คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รหัสวิชา ว22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 60 ชั่วโมง

วิเคราะห์สถานการณ์และคำนวณเกี่ยวกับงานและกำลังที่เกิดจากแรงที่กระทำต่อวัตถุ จากข้อมูลที่รวบรวมได้ หลักการทำงานของเครื่องกลอย่างง่ายจากข้อมูลที่รวบรวมได้ ความรู้ของเครื่องกลอย่างง่าย ออกแบบและทดลองปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ และพลังงานศักย์โน้มถ่วง แปลความหมายข้อมูลและอธิบายการเปลี่ยนพลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุโดย พลังงานกลของวัตถุมีค่าคงตัว วิเคราะห์สถานการณ์และอธิบายการเปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงานโดยใช้กฎการอนุรักษ์พลังงาน เปรียบเทียบกระบวนการเกิด สมบัติ และการใช้ประโยชน์

อธิบายการแยกสารผสมโดยการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่าย โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ การสกัดด้วยตัวทำละลาย นำวิธีการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

อธิบายโครงสร้างภายในโลกตามองค์ประกอบทางเคมี อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนจากแบบจำลองรวมทั้งยกตัวอย่างผลของกระบวนการดังกล่าวที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง ลักษณะของชั้นหน้าตัดดินและกระบวนการเกิดดิน จากแบบจำลอง รวมทั้งระบุปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน ตรวจวัดสมบัติบางประการของดิน โดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสมและนำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์ดินจากข้อมูลสมบัติของดิน อธิบายปัจจัยและกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน จากแบบจำลอง สร้างแบบจำลองที่อธิบายการใช้น้ำ และนำเสนอแนวทางการใช้อย่างยั่งยืนในท้องถิ่นของตนเอง สร้างแบบจำลองที่อธิบายกระบวนการเกิดและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม หลุมยุบ แผ่นดินทรุด

อธิบายผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ ผลจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ โดยนำเสนอแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ เปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดของพลังงานทดแทนแต่ละประเภทจากการรวบรวมข้อมูลและนำเสนอแนวทางการใช้พลังงานทดแทนที่เหมาะสมในท้องถิ่นไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันโดยบูรณาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์ แนวโน้มเทคโนโลยีที่จะเกิดขึ้น ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาภายใต้ทรัพยากรที่มีอยู่ ใช้ความรู้ และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์

โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ การแก้ปัญหา การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัด

ว 2.1 ม.2/1 ม.2/2 ม.2/3

ว.2.3 ม.2/1 ม.2/2 ม.2/3 ม.2/4 ม.2/5 ม.2/6

ว.3.2 ม.2/1 ม.2/2 ม.2/3 ม.2/4 ม.2/5 ม.2/6 ม.2/7 ม.2/8 ม.2/9 ม.2/10

รวมทั้งหมด 19 ตัวชี้วัด

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

รหัสวิชา ว22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 60 ชั่วโมง

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด

ว 2.1 ม.2/1 อธิบายการแยกสารผสมโดยการระเหยแห้งการตกผลึกการกลั่นอย่างง่าย โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ การสกัดด้วยตัวทำละลายโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์

ว 2.1 ม.2/2 การแยกสารโดยการระเหยแห้งการตกผลึกการกลั่นอย่างง่าย โครมาโทกราฟีแบบกระดาษการสกัดด้วยตัวทำละลาย

ว 2.1 ม.2/3 นำวิธีการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันโดยบูรณาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์เทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงานการเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงานพลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่นปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสงและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ารวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 2.3 ม.2/1 วิเคราะห์สถานการณ์และคำนวณเกี่ยวกับงาน และกำลังที่เกิดจากแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยใช้สมการ W=Fs และ P= w/t จากข้อมูลที่รวบรวมได้

ว 2.3 ม.2/2 วิเคราะห์หลักการทำงานของเครื่องกลอย่างง่าย จากข้อมูลที่รวบรวมได้

ว 2.3 ม.2/3 ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของเครื่องกลอย่างง่ายโดยบอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้ ในชีวิตประจำวัน

ว 2.3 ม.2/4 ออกแบบและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้มถ่วง

ว 2.3 ม.2/5 แปลความหมายข้อมูลและอธิบายการเปลี่ยน พลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและ พลังงานจลน์ของวัตถุโดยพลังงานกลของวัตถุมีค่าคงตัวจากข้อมูลที่รวบรวมได้

ว 2.3 ม.2/6 วิเคราะห์สถานการณ์และอธิบายการเปลี่ยน และการถ่ายโอนพลังงานโดยใช้กฎการอนุรักษ์พลังงาน

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลกธรณีพิบัติภัยกระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลกรวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด

ว 3.2 ม.2/1 เปรียบเทียบกระบวนการเกิดสมบัติและการใช้ประโยชน์ รวมทั้งอธิบายผลกระทบจากการใช้ เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์จากข้อมูลที่รวบรวมได้

ว 3.2 ม.2/2 แสดงความตระหนักถึงผลจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์โดยนำเสนอแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

ว 3.2 ม.2/3 เปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดของพลังงาน ทดแทนแต่ละประเภทจากการรวบรวมข้อมูล และนำเสนอแนวทางการใช้พลังงานทดแทนที่เหมาะสมในท้องถิ่น

ว 2.1 ม.2/4 สร้างแบบจำลองที่อธิบายโครงสร้างภายในโลก ตามองค์ประกอบทางเคมีจากข้อมลูที่รวบรวมได้

ว 2.1 ม.2/5 อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนจากแบบจำลองรวมทั้งยกตัวอย่างผลของกระบวนการดังกล่าวที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

ว 2.1 ม.2/6 อธิบายลักษณะของชั้นหน้าตัดดินและกระบวนการ เกิดดินจากแบบจำลองรวมทั้งระบุปัจจัย

ว 2.1 ม.2/7 ตรวจวัดสมบัติบางประการของดินโดยใช้เครื่องมือ ที่เหมาะสมและนำเสนอแนวทางการใช้ ประโยชน์ดินจากข้อมูลสมบัติของดิน

ว 2.1 ม.2/8 อธิบายปัจจัยและกระบวนการเกิดแหล่งนำผิวดิน และแหล่งน้ำใต้ดินจากแบบจำลอง

ว 2.1 ม.2/9 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการใช้น้ำและนำเสนอ แนวทางการใช้น้ำอย่างยั่งยืนในท้องถิ่นของ ตนเอง

ว 2.1 ม.2/10 สร้างแบบจำลองที่อธิบายกระบวนการเกิด และผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่งดินถล่มหลุมยุบแผ่นดินทรุด

โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ว22102 **รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 **ภาคเรียนที่ 2** **รวมเวลา 60 ชั่วโมง** **จำนวน 1.5 หน่วยกิต**

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
5	**งานและพลังงาน**	ว 2.3 ม.2/1 ว 2.3 ม.2/2 ว 2.3 ม.2/3 ว 2.3 ม.2/4 ว 2.3 ม.2/5 ว 2.3 ม.2/6	1) ความสามารถในการสื่อสาร 2) ความสามารถในการคิด 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา 5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี **สมรรถนะเฉพาะวิทยาศาสตร์** 1) การสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ 2) การตีความหมายจากข้อมูลและหลักฐาน			15	30

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			3) การอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์				
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ทำอย่างไรจึงจะเกิดงาน	ว 2.3 ม.2/1	อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับงานทางวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลแล้วลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเกิดงานทางวิทยาศาสตร์ (ว 2.2.3)	งานเป็นผลของแรงที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ตามแนวแรง เป็นปริมาณสเกลาร์ มีขนาดเท่ากับขนาดของแรงคูณกับขนาดของการกระจัดตามแนวแรง	เมื่อออกแรงกระทำต่อวัตถุ แล้วทำให้วัตถุเคลื่อนที่โดยแรงอยู่ในแนวเดียวกับการเคลื่อนที่จะเกิดงาน งานจะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาดของแรงและขนาดของการกระจัดตามแนวแรง	1	
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การคำนวณงานทางวิทยาศาสตร์	ว 2.3 ม.2/1	วิเคราะห์จากสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงและพิจารณาข้อมูลเพื่อระบุและคำนวณงานเนื่องจากแรงที่กระทำต่อวัตถุ (ว 2.2.3)	งานเป็นผลของแรงที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ตามแนวแรง เป็นปริมาณสเกลาร์ มีขนาดเท่ากับขนาดของแรงคูณกับขนาดของการกระจัดตามแนวแรง	เมื่อออกแรงกระทำต่อวัตถุ แล้วทำให้วัตถุเคลื่อนที่โดยแรงอยู่ในแนวเดียวกับการเคลื่อนที่จะเกิดงาน งานจะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาดของแรงและขนาดของการกระจัดตามแนวแรง	1	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กำลังและการคำนวณกำลัง	ว 2.3 ม.2/1	วิเคราะห์จากสถานการณ์และพิจารณาข้อมูลเพื่อระบุและคำนวณกำลังเนื่องจากแรงที่กระทำต่อวัตถุ และนำความสัมพันธ์ของกำลังไปอธิบายสถานการณ์ในชีวิตจริงนั้นได้อย่างสมเหตุสมผล (ว 2.1.2)	งานที่ทำในหนึ่งหน่วยเวลาเรียกว่า กำลัง โดยมีความสัมพันธ์ดังสมการ P = W/t กำลังมีหน่วยในระบบ SI เป็น จูลต่อวินาที (J/s) หรือ วัตต์ (W)	งานที่ทำในหนึ่งหน่วยเวลาเรียกว่า กำลัง หลักการของงานนำไปอธิบายการทำงานของเครื่องกลอย่างง่าย ได้แก่ คาน พื้นเอียง รอกเดี่ยว ลิ่ม สกรู ล้อและเพลา ซึ่งนำไปใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน	1	
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (พื้นเอียง)	ว 2.3 ม.2/2 ว 2.3 ม.2/3	สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับหลักการทำงานของพื้นเอียงโดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุน บอกประโยชน์และการ	พื้นเอียงเป็นเครื่องกลอย่างง่ายชนิดหนึ่งที่ทำหน้าที่ผ่อนแรงในการเคลื่อนย้ายวัตถุไปยังตำแหน่งที่สูงหรือต่ำกว่าเดิม โดยการออกแรงกระทำต่อวัตถุให้ขนานกับแนวพื้นเอียง ยิ่งพื้นเอียงมีระยะทางมากก็จะยิ่งใช้แรงน้อย	หลักการของงานนำไปอธิบายการทำงานของเครื่องกลอย่างง่ายได้แก่คาน พื้นเอียง รอกเดี่ยว ลิ่ม สกรู ล้อและเพลา ซึ่งนำไปใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน พื้นเอียง เป็นเครื่องทุ่นแรงชนิดหนึ่งในกลุ่มเครื่องกลอย่างง่าย มีลักษณะเป็นพื้น	1	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			ประยุกต์ใช้พื้นเอียงในชีวิตประจำวัน (ว 2.3.1)		หรือแผ่นที่ลาดเอียงจากระดับสูงลงสู่ระดับต่ำ เช่น ทางลาด กระดานเอียง หรือทางขึ้นสำหรับรถเข็น พื้นเอียงช่วยลดแรงที่ต้องใช้ในการเคลื่อนย้ายวัตถุขึ้นที่สูง โดยอาศัยหลักการเพิ่มระยะทางในการเคลื่อนที่		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (คาน)	ว 2.3 ม.2/2 ว 2.3 ม.2/3	สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับหลักการทำงานของคานโดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุน บอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้คานในชีวิตประจำวัน (ว 2.3.1)	คานเป็นเครื่องกลอย่างง่ายชนิดหนึ่งที่ทำหน้าที่ผ่อนแรงในการยกวัตถุได้ โดยการออกแรงที่คาน ณ ตำแหน่งที่ห่างจากจุดหมุนมากกว่าระยะห่างของวัตถุที่ยกจากจุดหมุน ยิ่งเพิ่มตำแหน่งที่ออกแรงห่างจากจุดหมุนมาก ก็จะยิ่งใช้แรงน้อยลงในการยกวัตถุ	หลักการของงานนำไปอธิบายการทำงานของเครื่องกลอย่างง่ายได้แก่พื้นเอียง คาน รอกเดี่ยว ลิ่ม สกรู ล้อและเพลา ซึ่งนำไปใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน หลักการทำงานของคานพิจารณาจากเรื่องโมเมนต์ของแรงโดยที่ถ้าต้องการออกแรงน้อยลงต้องให้ระยะทางตั้งฉากจากจุดหมุนถึงแนวแรงมีค่ามากขึ้น	1	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (รอก)	ว 2.3 ม.2/2 ว 2.3 ม.2/3	สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับหลักการทำงานของรอกโดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุน บอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้รอกในชีวิตประจำวัน (ว 2.3.1)	รอกเป็นเครื่องกลอย่างง่ายชนิดหนึ่งที่ทำหน้าที่ผ่อนแรงในการเคลื่อนย้ายวัตถุ การใช้งานรอกมี 2 ลักษณะ คือรอกเดี่ยวตายตัว ซึ่งไม่ช่วยผ่อนแรง แต่ช่วยในการเปลี่ยนทิศทางการออกแรง และรอกเดี่ยวเคลื่อนที่ ซึ่งช่วยผ่อนแรง	หลักการของงานนำไปอธิบายการทำงานของเครื่องกลอย่างง่ายได้แก่พื้นเอียง คาน รอกเดี่ยว ลิ่ม สกรู ล้อและเพลา ซึ่งนำไปใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน รอกบางชนิดเท่านั้นที่จะช่วยในการผ่อนแรง โดยที่รอกเดี่ยวตายตัวไม่ช่วยผ่อนแรง แต่เป็นการอำนวยสะดวกในการทำงาน ส่วนรอกเดี่ยวเคลื่อนที่ช่วยผ่อนแรงได้โดยมีระยะทางที่ออกแรงมากกว่าระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่	1	
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (ล้อและเพลา)	ว 2.3 ม.2/2 ว 2.3 ม.2/3	สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับหลักการทำงานของล้อและเพลาโดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์มา	ล้อและเพลาเป็นเครื่องกลอย่างง่ายชนิดหนึ่งที่ทำหน้าที่ผ่อนแรง โดยการออกแรงที่ล้อเพื่อให้ล้อหมุน จะทำให้เพลาซึ่งติดกับล้อและมีขนาดเล็กกว่าล้อหมุนตาม ซึ่งแรงที่กระทำโดยเพลาจะมากกว่าแรงที่กระทำต่อ	หลักการของงานนำไปอธิบายการทำงานของเครื่องกลอย่างง่ายได้แก่พื้นเอียง คาน รอกเดี่ยว ลิ่ม สกรู ล้อและเพลา ซึ่งนำไปใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน	1	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			สนับสนุน บอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้ล้อและเพลาในชีวิตประจำวัน (ว 2.3.1)	ล้อ และยิ่งล้อมีขนาดใหญ่เทียบกับเพลาก็จะยิ่งช่วยผ่อนแรง	ล้อและเพลา เป็นเครื่องกลอย่างง่ายที่ช่วยผ่อนแรงในการทำงาน ประกอบด้วยวัตถุที่เป็นวงกลมหรือทรงกระบอก 2 อันที่มีขนาดแตกต่างกันและอยู่ติดกัน โดยวัตถุที่มีขนาดใหญ่กว่าเรียกว่าล้อ และวัตถุที่มีขนาดเล็กกว่าเรียกว่าเพลา เมื่อล้อหรือเพลาหมุนจะทำให้อีกส่วนหมุนตามไปด้วย ซึ่งถ้าหากล้อมีขนาดใหญ่เทียบกับเพลาก็จะสามารถผ่อนแรงในการทำงานได้เพิ่มขึ้นด้วย		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง งานกับพลังงานเกี่ยวข้องกันอย่างไร	ว 2.3 ม.2/5	สร้างคำอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างงานและพลังงานที่มีความเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน	พลังงานเป็นปริมาณที่แสดงถึงความสามารถในการทำงาน ดังนั้นงานและพลังงานจึงมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน นั่นคือ วัตถุที่มีพลังงานมากย่อมมีความสามารถในการทำงานได้มาก	พลังงานเป็นปริมาณที่แสดงถึงความสามารถในการทำงาน พลังงานมีหลายแบบตามลักษณะที่ปรากฏหรือการนำไปใช้งาน เช่น พลังงานไฟฟ้า พลังงานความร้อน พลังงานเสียง พลังงานแสง	1	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			โดยใช้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือมาสนับสนุน (ว2 3.1)		พลังงานเคมี พลังงานกล โดยงานและพลังงานเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน นั่นคือ วัตถุที่มีพลังงานมากย่อมมีความสามารถในการทำงานได้มาก		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร	ว 2.3 ม.2/4	ออกแบบการทดลองและดำเนินการตามวิธีการที่ออกแบบเพื่ออธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วง (ว2 1.3)	พลังงานศักย์โน้มถ่วงเป็นพลังงานที่มีอยู่ในวัตถุภายใต้สนามโน้มถ่วงของโลก เป็นปริมาณสเกลาร์ ซึ่งพลังงานศักย์โน้มถ่วงจะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับมวลของวัตถุและความสูงของวัตถุจากระดับอ้างอิง	พลังงานจลน์เป็นพลังงานของวัตถุที่เคลื่อนที่ พลังงานจลน์จะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับมวลและอัตราเร็ว ส่วนพลังงานศักย์โน้มถ่วงเกี่ยวข้องกับตำแหน่งของวัตถุ เมื่อวัตถุอยู่ในสนามโน้มถ่วง วัตถุจะมีพลังงานศักย์โน้มถ่วง พลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้มถ่วงเป็นพลังงานกล	1	
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 10 เรื่อง พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร	ว 2.3 ม.2/4	ออกแบบการทดลองและดำเนินการตามวิธีการที่ออกแบบ	พลังงานจลน์เป็นพลังงานที่มีอยู่ในวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ เป็นปริมาณสเกลาร์ ซึ่งพลังงานจลน์จะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ	พลังงานจลน์เป็นพลังงานของวัตถุที่เคลื่อนที่ พลังงานจลน์จะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับมวลและอัตราเร็ว	1	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			เพื่ออธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ (ว2 1.3)	มวลของวัตถุและอัตราเร็วในการเคลื่อนที่ของวัตถุ	ส่วนพลังงานศักย์โน้มถ่วงเกี่ยวข้องกับตำแหน่งของวัตถุ เมื่อวัตถุอยู่ในสนามโน้มถ่วง วัตถุจะมีพลังงานศักย์โน้มถ่วง พลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้มถ่วงเป็นพลังงานกล		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงานกล	ว 2.3 ม.2/5	วิเคราะห์ข้อมูล ตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุปจากข้อมูลที่รวบรวมได้ เพื่อสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับพลังงานกล และการเปลี่ยนพลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ (ว 2.3.1)	พลังงานกลเป็นผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ โดยพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุมีค่าคงตัวทุก ๆ ตำแหน่งเมื่อไม่มีแรงภายนอกมาเกี่ยวข้องเป็นไปตามกฎการอนุรักษ์พลังงานกล	ผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์เป็นพลังงานกล พลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุหนึ่ง ๆ สามารถเปลี่ยนกลับไปกลับมาได้ โดยผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์มีค่าคงตัว นั่นคือพลังงานกลของวัตถุมีค่าคงตัว	1	
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงาน	ว 2.3 ม.2/6	วิเคราะห์จากสถานการณ์ ใช้ข้อมูลและความรู้เรื่องกฎการอนุรักษ์พลังงานที่รวบรวมได้ เพื่อ	พลังงานเป็นสิ่งที่ไม่สามารถทำให้สูญหายหรือสร้างขึ้นใหม่ได้แต่สามารถเปลี่ยนจากพลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงานหนึ่งหรือสามารถ ถ่ายโอนพลังงานจาก	พลังงานสามารถถ่ายโอนไปยังอีกระบบหนึ่งหรือได้รับพลังงานจากระบบอื่นได้ เช่น การถ่ายโอนความร้อนระหว่างสสาร การถ่ายโอน	1	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงานที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ (ว 2.3.1)	วัตถุหนึ่งไปยังอีกวัตถุหนึ่งได้ ซึ่งเป็นไปตามกฎการอนุรักษ์พลังงาน	พลังงานของการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียงไปยังผู้ฟัง ทั้งการเปลี่ยนพลังงานและการถ่ายโอนพลังงาน พลังงานรวมทั้งหมดมีค่าเท่าเดิมตามกฎการอนุรักษ์พลังงาน		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง สำรวจเครื่องทุ่นแรงในชีวิตประจำวัน	ว 2.3 ม.2/2 ว 2.3 ม.2/3	สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าเมื่อต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าหลายตัวแบบขนาน โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบมาสนับสนุน (ว3 3.1)	ความรู้เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่ายสามารถนำไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้	ความรู้เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่ายสามารถนำไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ เช่น การใช้เครื่องทุ่นแรงในการยกของหนัก การใช้เครื่องทุ่นแรงแก้ปัญหารถติดหล่ม	1	
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง ออกแบบและสร้างเครื่องทุ่นแรง (1)	ว 2.3 ม.2/2 ว 2.3 ม.2/3	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในการออกแบบสร้าง และปรับปรุงแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงที่สามารถ	ความรู้เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่ายสามารถนำไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้	ความรู้เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่ายสามารถนำไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ เช่น การออกแบบเครื่องทุ่น	1	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			แก้ปัญหาได้ตามเงื่อนไขในสถานการณ์ที่กำหนดโดยใช้หลักการของงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่ายมาสนับสนุน (ว 2.3.2)		แรงในการยกของ นอกจากนี้อาจใช้ความรู้และทักษะอื่น ๆ เช่น คณิตศาสตร์ กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม มาช่วยแก้ปัญหาหรือพัฒนาชิ้นงานอย่างมีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง ออกแบบและสร้างเครื่องทุ่นแรง (2)	ว 2.3 ม.2/2 ว 2.3 ม.2/3	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในการออกแบบสร้าง และปรับปรุงแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงที่สามารถแก้ปัญหาได้ตามเงื่อนไขในสถานการณ์ที่กำหนดโดยใช้หลักการของงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่ายมาสนับสนุน (ว 2.3.2)	ความรู้เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่ายสามารถนำไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้	ความรู้เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่ายสามารถนำไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ เช่น การออกแบบเครื่องทุ่นแรงในการยกของ นอกจากนี้อาจใช้ความรู้และทักษะอื่น ๆ เช่น คณิตศาสตร์ กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม มาช่วยแก้ปัญหาหรือพัฒนาชิ้นงานอย่างมีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์	1	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
6	**การแยกสาร**	ว 2.1 ม.2/1 ว 2.1 ม.2/2 ว 2.1 ม.2/3	1) ความสามารถในการสื่อสาร 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี **สมรรถนะเฉพาะวิทยาศาสตร์** 1) การสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ 2) การตีความหมายจากข้อมูลและหลักฐาน 3) การอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์			14	20

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การแยกน้ำมันหอมระเหยจากพืช	-		ส่วนต่าง ๆ ของพืชมีสารหลายชนิดปะปนกันรวมทั้งน้ำมันหอมระเหยซึ่งสามารถใช้วิธีการแยกสารแยกน้ำมันหอมระเหยในส่วนต่าง ๆ ของพืชออกจากสารอื่นๆ การแยกสารจึงมีประโยชน์ทำให้สามารถแยกสารที่ต้องการมาใช้ประโยชน์	น้ำมันหอมระเหยเป็นน้ำมันที่ได้จากพืชหลายชนิด เช่น ตะไคร้ มะลิ ส้ม กุหลาบ ได้มาจากส่วนต่าง ๆ ของพืช เช่น ดอก ใบ ผล ลำต้น น้ำมันหอมระเหยจะมีกลิ่นและระเหยได้ง่ายที่อุณหภูมิห้อง เราสามารถแยกน้ำมันหอมระเหยออกจากส่วนต่าง ๆ ของพืชได้ด้วยวิธีการแยกสารต่าง ๆ เช่น การกลั่นด้วยไอน้ำ การสกัดด้วยตัวทำละลาย การแยกสารจึงมีประโยชน์ เช่น ทำให้ได้น้ำมันหอมระเหยที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในผลิตภัณฑ์ได้หลากหลายชนิด เช่น น้ำหอม ครีมอาบน้ำ สบู่ ยาหม่อง ตะไคร้กันยุง ยาดม ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถนำมาจัดกระทำและพูดนำเสนอเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ	1	

มหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. ๒๕๔๗ มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง	ว 2.1 ม.2/2	อธิบายแนวคิดหลักการสำคัญของการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง (ว 2.1.3)	การระเหยแห้งใช้แยกสารละลายซึ่งประกอบด้วยตัวละลายที่เป็นของแข็งในตัวทำละลายที่เป็นของเหลว โดยใช้ความร้อนระเหยตัวทำละลายออกไปจนหมดเหลือแต่ตัวละลายที่เป็นของแข็ง	การระเหยแห้งใช้แยกองค์ประกอบของสารละลายซึ่งประกอบด้วยตัวละลายที่เป็นของแข็งที่เปลี่ยนแปลงได้ยากเมื่อได้รับความร้อนในตัวทำละลายที่เป็นของเหลวและมีจุดเดือดต่างกันโดยใช้ความร้อนระเหยตัวทำละลายออกไปจนหมดเหลือแต่ตัวละลายที่เป็นของแข็งซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้	1	
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก	ว 2.1 ม.2/2	ทำงานของกลุ่มที่ตนรับผิดชอบโดยพยายามพัฒนางานให้สำเร็จด้วยดีโดยใช้ทรัพยากรอย่างรู้คุณค่า	การตกผลึกใช้แยกสารละลายที่ประกอบด้วยตัวละลายที่เป็นของแข็งในตัวทำละลายที่เป็นของเหลว โดยทำให้สารละลายมีความเข้มข้นเลยจุดอิ่มตัวแล้วปล่อยให้อุณหภูมิลดลงอย่างช้า ๆ ตัวละลายจะค่อย ๆ แยกออกมาเป็นผลึก	การตกผลึกเป็นวิธีการที่ใช้แยกองค์ประกอบของสารละลายที่ประกอบด้วยตัวละลายที่เป็นของแข็งในตัวทำละลายที่เป็นของเหลวและตัวละลายที่เป็นของแข็งที่สภาพละลายได้เปลี่ยนแปลงเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยน โดยทำให้สารละลายมีความเข้มข้นเลยจุดอิ่มตัว แล้วลดอุณหภูมิของ	1	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
					สารละลาย ตัวละลายจะแยกออกมาเป็นผลึกหรือทำให้ตัวทำละลายในสารละลายที่ยังไม่อิ่มตัว ระเหยไปช้าๆ จนสารละลายมีความเข้มข้นเลยจุดอิ่มตัว ตัวละลายจะแยกออกมาเป็นผลึก		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การอภิปรายผลการแยกองค์ประกอบของสารด้วยวิธีการตกผลึก	ว 2.1 ม.2/2	สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการแยกสารละลายโดยการตกผลึก โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุน	การตกผลึกใช้แยกสารละลายที่ประกอบด้วยตัวละลายที่เป็นของแข็งในตัวทำละลายที่เป็นของเหลว โดยทำให้สารละลายมีความเข้มข้นเลยจุดอิ่มตัวแล้วปล่อยให้อุณหภูมิลดลงอย่างช้า ๆ ตัวละลายจะค่อย ๆ แยกออกมาเป็นผลึก	การตกผลึกเป็นวิธีการที่ใช้แยกองค์ประกอบของสารละลายที่ประกอบด้วยตัวละลายที่เป็นของแข็งในตัวทำละลายที่เป็นของเหลวและตัวละลายที่เป็นของแข็งที่สภาพละลายได้เปลี่ยนแปลงเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยน โดยทำให้สารละลายมีความเข้มข้นเลยจุดอิ่มตัว แล้วลดอุณหภูมิของสารละลาย ตัวละลายจะแยกออกมาเป็นผลึกหรือทำให้ตัวทำละลายในสารละลายที่ยังไม่อิ่มตัว ระเหยไปช้าๆ จน	1	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
					สารละลายมีความเข้มข้นเลยจุดอิ่มตัว ตัวละลายจะแยกออกมาเป็นผลึก		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย	ว 2.1 ม.2/2	ทำงานของกลุ่มที่ตนรับผิดชอบโดยพยายามพัฒนางานให้สำเร็จด้วยดีโดยใช้ทรัพยากรอย่างรู้คุณค่า	การกลั่นอย่างง่ายใช้แยกสารละลายที่ตัวละลายและตัวทำละลายเป็นของเหลวที่มีจุดเดือดต่างกันมากหรือแยกตัวทำละลายที่เป็นของเหลวออกจากสารละลาย โดยให้ความร้อนแก่สารละลาย ของเหลวที่มีจุดเดือดต่ำกว่าจะเดือดและกลายเป็นไอแยกจากสารละลายแล้วควบแน่นกลับเป็นของเหลวอีกครั้ง	การกลั่นอย่างง่ายใช้แยกสารละลายที่ตัวละลายและตัวทำละลายเป็นของเหลวที่มีจุดเดือดต่างกันมาก หรือแยกตัวทำละลายที่เป็นของเหลวออกจากสารละลายโดยใช้ชุดอุปกรณ์กลั่นอย่างง่าย วิธีนี้จะแยกของเหลวออกจากสารละลายโดยให้ความร้อนกับสารละลาย ของเหลวจะเดือดและกลายเป็นไอแยกจากสารละลาย และเมื่อไอสูญเสียความร้อนจะควบแน่นกลับเป็นของเหลวอีกครั้ง	1	
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การอภิปรายผลแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย	ว 2.1 ม.2/2	เขียนถ่ายทอดผลการทำกิจกรรมการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย	การกลั่นอย่างง่ายใช้แยกสารละลายที่ตัวละลายและตัวทำละลายเป็นของเหลวที่มีจุดเดือดต่างกันมากหรือแยกตัวทำละลายที่เป็นของเหลวออกจาก	การกลั่นอย่างง่ายใช้แยกสารละลายที่ตัวละลายและตัวทำละลายเป็นของเหลวที่มีจุดเดือดต่างกันมาก หรือแยกตัวทำละลายที่เป็นของเหลวออก	1	

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร สถาบันการศึกษาในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			โดยเรียบเรียงเนื้อหาอย่างเป็นระบบ	สารละลาย โดยให้ความร้อนแก่สารละลาย ของเหลวที่มีจุดเดือดต่ำกว่าจะเดือดและกลายเป็นไอแยกจากสารละลายแล้วควบแน่นกลับเป็นของเหลวอีกครั้ง	จากสารละลายโดยใช้ชุดอุปกรณ์กลั่นอย่างง่าย วิธีนี้จะแยกของเหลวออกจากสารละลายโดยให้ความร้อนกับสารละลาย ของเหลวจะเดือดและกลายเป็นไอแยกจากสารละลาย และเมื่อไอสูญเสียความร้อนจะควบแน่นกลับเป็นของเหลวอีกครั้ง		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ	ว 2.1 ม.2/2	อธิบายแนวคิดหลักการสำคัญของการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยการแยกสารด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ	โครมาโทกราฟีแบบกระดาษเป็นวิธีการแยกสารผสมที่มีสมบัติการละลายในตัวทำละลายและการถูกดูดซับด้วยตัวดูดซับได้แตกต่างกัน ทำให้สารแต่ละชนิดเคลื่อนที่ไปบนตัวดูดซับได้ต่างกัน ทำให้แยกองค์ประกอบของสารได้	โครมาโทกราฟีแบบกระดาษเป็นวิธีการแยกสารผสมที่มีปริมาณน้อย ใช้แยกองค์ประกอบในสารผสมที่เคลื่อนที่บนกระดาษด้วยอัตราเร็วต่างกัน เนื่องจากมีความสามารถในการละลายในตัวทำละลายต่างกัน และความสามารถในการดูดซับด้วยตัวดูดซับต่างกัน ทำให้สารแต่ละชนิดเคลื่อนที่บน	1	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
					กระดาษด้วยอัตราเร็วต่างกัน สารจึงแยกออกจากกันได้		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f	ว 2.1 ม.2/2	อธิบายแนวคิดหลักการสำคัญในการวิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f ที่ปรากฏในข้อมูลต่าง ๆ (ว 2.1.3)	ในการวิเคราะห์ชนิดของสารที่แยกได้จากโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ สามารถใช้ ค่า R_f (Retention factor) ซึ่งหาได้จากอัตราส่วนระหว่างระยะทางที่สารเคลื่อนที่ต่อระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ภายใต้เงื่อนไขเดียวกัน ค่า R_f ของสารแต่ละชนิดมีลักษณะเฉพาะ จึงสามารถนำไปเปรียบเทียบกับสารอ้างอิงซึ่งทราบชนิดแล้ว เพื่อวิเคราะห์ว่าสารนั้นมีแนวโน้มเป็นสารชนิดเดียวกันกับสารอ้างอิงหรือไม่ได้	โครมาโทกราฟีแบบกระดาษสามารถใช้วิเคราะห์องค์ประกอบได้ โดยอาศัยอัตราส่วนระหว่างระยะทางที่สารเป็นองค์ประกอบเคลื่อนที่กับระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ได้ ซึ่งอัตราส่วนนี้เรียกว่า Retention factor หรือ R_f ซึ่งเป็นค่าเฉพาะตัวของสารแต่ละชนิดในตัวทำละลายและตัวดูดซับหนึ่ง ๆ และเป็นค่าที่ไม่มีหน่วย การวิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f ทำได้โดยนำค่า R_f ขององค์ประกอบนั้นเปรียบเทียบกับค่า R_f ของสารอ้างอิงซึ่งทราบชนิดแน่นอนแล้ว โดยใช้ตัวทำละลายและ	1	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
					ตัวดูดซับอย่างเดียวกัน ถ้ามีค่า R_f เท่ากัน สารที่เป็นองค์ประกอบนั้นมีแนวโน้มว่าจะเป็นสารชนิดเดียวกับสารอ้างอิง		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย	ว 2.1 ม.2/2	อธิบายแนวคิดหลักการสำคัญของการใช้ตัวทำละลายแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย (ว 2.1.3)	การสกัดด้วยตัวทำละลายเป็นวิธีการแยกสารที่ละลายในตัวทำละลายชนิดต่าง ๆ ได้ต่างกัน โดยชนิดของตัวทำละลายมีผลต่อชนิดและปริมาณของสารที่สกัดได้	การแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายเป็นวิธีการแยกสารผสมที่มีสมบัติการละลายในตัวทำละลายที่ต่างกัน ชนิดของตัวทำละลายมีผลต่อชนิดและปริมาณของสารที่สกัดได้ ตัวทำละลายที่ดีควรละลายสารที่ต้องการสกัดออกจากสารผสมได้ดีแต่ไม่ละลายสารที่ไม่ต้องการ การสกัดด้วยตัวทำละลายสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการสกัดสารสีหรือกลิ่นที่ต้องการออกจากส่วนต่าง ๆ ของพืชได้	1	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การอภิปรายผลแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย	ว 2.1 ม.2/2	เขียนถ่ายทอดผลการทำกิจกรรมการแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายและการนำวิธีการแยกสารไปใช้ประโยชน์	การสกัดด้วยตัวทำละลายเป็นวิธีการแยกสารที่ละลายในตัวทำละลายชนิดต่าง ๆ ได้ต่างกัน โดยชนิดของตัวทำละลายมีผลต่อชนิดและปริมาณของสารที่สกัดได้	การแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายเป็นวิธีการแยกสารผสมที่มีสมบัติการละลายในตัวทำละลายที่ต่างกัน ชนิดของตัวทำละลายมีผลต่อชนิดและปริมาณของสารที่สกัดได้ ตัวทำละลายที่ดีควรละลายสารที่ต้องการสกัดออกจากสารผสมได้ดีแต่ไม่ละลายสารที่ไม่ต้องการ การสกัดด้วยตัวทำละลายสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการสกัดสารสีหรือกลิ่นที่ต้องการออกจากส่วนต่าง ๆ ของพืชได้	1	
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การสืบค้นการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในท้องถิ่น	ว 2.1 ม.2/3	วิเคราะห์และตีความหมายข้อมูลเพื่ออธิบายความรู้เกี่ยวกับการแยกสารที่นำมาใช้ใน	ปัญหาหรือความต้องการบางอย่างในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่นอาจต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับวิธีการแยกสารรวมถึงความรู้อื่น ๆ เพื่อนำมาแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการนั้น	ปัญหาหรือความต้องการบางอย่างในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่นอาจต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับวิธีการแยกสารรวมถึงความรู้วิทยาศาสตร์อื่น	1	

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			ชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่น (ส2.1.2)	ซึ่งสามารถใช้วิธีสำรวจปัญหา การสืบค้นข้อมูลเพื่อรวบรวมความรู้มาออกแบบวิธีการแก้ปัญหา	ๆ และอาจบูรณการกับคณิตศาสตร์ เทคโนโลยีโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเพื่อนำมาออกแบบวิธีการแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการนั้น โดยการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการแยกสารอาจมีขั้นตอนตั้งแต่การระบุปัญหาหรือความต้องการเกี่ยวกับการแยกสาร การรวบรวมข้อมูลและแนวคิดเกี่ยวกับการแยกสารและแนวคิดอื่น ๆ ที่สอดคล้องกับปัญหาที่ระบุ การออกแบบวิธีการแก้ปัญหาโดยอาจเชื่อมโยงความรู้ทั้งวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี จากนั้นเป็นการวางแผนและดำเนินการ		

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
					แก้ปัญหา การทดสอบประเมินผลปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหาที่พัฒนาขึ้นโดยใช้หลักฐานที่รวบรวมได้ และการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาหรือผลที่ได้ ในการแก้ปัญหาอาจต้องใช้การสืบค้นข้อมูลเพื่อรวบรวมความรู้หรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการ		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง การนำเสนอผลการสืบค้นการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในท้องถิ่น	ว 2.1 ม.2/3	นำเสนอผลการสืบค้นการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่นโดยเรียบเรียงประเด็นเนื้อหาอย่างเป็นระบบ	ปัญหาหรือความต้องการบางอย่างในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่นอาจต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับวิธีการแยกสารรวมถึงความรู้อื่น ๆ เพื่อนำมาแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการนั้น ซึ่งสามารถใช้วิธีสำรวจปัญหาการสืบค้นข้อมูลเพื่อรวบรวม	ปัญหาหรือความต้องการบางอย่างในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่นอาจต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับวิธีการแยกสารรวมถึงความรู้วิทยาศาสตร์อื่น ๆ และอาจบูรณการกับคณิตศาสตร์ เทคโนโลยีโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเพื่อนำมาออกแบบ	1	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
				ความรู้มาออกแบบวิธีการแก้ปัญหา	วิธีการแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการนั้นโดยการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการแยกสารอาจมีขั้นตอนตั้งแต่การระบุปัญหาหรือความต้องการเกี่ยวกับการแยกสาร การรวบรวมข้อมูลและแนวคิดเกี่ยวกับการแยกสารและแนวคิดอื่น ๆ ที่สอดคล้องกับปัญหาที่ระบุ การออกแบบวิธีการแก้ปัญหาโดยอาจเชื่อมโยงความรู้ทั้งวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี จากนั้นเป็นการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา การทดสอบประเมินผลปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหาที่พัฒนาขึ้นโดยใช้หลักฐานที่รวบรวมได้ และการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาหรือผลที่ได้ ในการแก้ปัญหา		

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
					อาจต้องใช้การสืบค้นข้อมูลเพื่อรวบรวมความรู้หรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการ		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง การออกแบบการแก้ปัญหาโดยการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ในท้องถิ่น	ว 2.1 ม.2/3	ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการแยกสาร รวมทั้งกำหนดบทบาทหน้าที่ในการทำงาน	ปัญหาหรือความต้องการบางอย่างในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่นอาจต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับวิธีการแยกสารรวมถึงความรู้อื่น ๆ เพื่อนำมาแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการนั้น ซึ่งสามารถใช้วิธีสำรวจปัญหาการสืบค้นข้อมูลเพื่อรวบรวมความรู้มาออกแบบวิธีการแก้ปัญหา	ปัญหาหรือความต้องการบางอย่างในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่นอาจต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับวิธีการแยกสารรวมถึงความรู้วิทยาศาสตร์อื่น ๆ และอาจบูรณการกับคณิตศาสตร์ เทคโนโลยีโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเพื่อนำมาออกแบบวิธีการแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการนั้นโดยการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการแยกสารอาจมีขั้นตอนตั้งแต่การระบุปัญหาหรือความต้องการเกี่ยวกับการแยกสาร การรวบรวมข้อมูล	1	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
					และแนวคิดเกี่ยวกับการแยกสารและแนวคิดอื่น ๆ ที่สอดคล้องกับปัญหาที่ระบุ การออกแบบวิธีการแก้ปัญหาโดยอาจเชื่อมโยงความรู้ทั้งวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี จากนั้นเป็นการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา การทดสอบประเมินผลปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหาที่พัฒนาขึ้นโดยใช้หลักฐานที่รวบรวมได้ และการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาหรือผลที่ได้ ในการแก้ปัญหาอาจต้องใช้การสืบค้นข้อมูลเพื่อรวบรวมความรู้หรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการ		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง เรื่อง การดำเนินการ	ว 2.1 ม.2/3	ดำเนินการแก้ปัญหาจาก	ปัญหาหรือความต้องการบางอย่างในชีวิตประจำวันหรือใน	ปัญหาหรือความต้องการบางอย่างในชีวิตประจำวัน	1	

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
	แก้ปัญหาโดยนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ในท้องถิ่น		สถานการณ์ในท้องถิ่นที่กำหนดให้โดยใช้ความรู้เรื่องการแยกสาร	ท้องถิ่นอาจต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับวิธีการแยกสารรวมถึงความรู้อื่น ๆ เพื่อนำมาแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการนั้น ซึ่งสามารถใช้วิธีสำรวจปัญหา การสืบค้นข้อมูลเพื่อรวบรวมความรู้มาออกแบบวิธีการแก้ปัญหา	หรือในท้องถิ่นอาจต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับวิธีการแยกสารรวมถึงความรู้วิทยาศาสตร์อื่น ๆ และอาจบูรณการกับคณิตศาสตร์ เทคโนโลยีโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเพื่อนำมาออกแบบวิธีการแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการนั้น โดยการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการแยกสารอาจมีขั้นตอนตั้งแต่การระบุปัญหาหรือความต้องการเกี่ยวกับการแยกสาร การรวบรวมข้อมูลและแนวคิดเกี่ยวกับการแยกสารและแนวคิดอื่น ๆ ที่สอดคล้องกับปัญหาที่ระบุ การออกแบบวิธีการแก้ปัญหาโดยอาจเชื่อมโยงความรู้ทั้งวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี จากนั้นเป็น		

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
					การวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา การทดสอบประเมินผลปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหาที่พัฒนาขึ้นโดยใช้หลักฐานที่รวบรวมได้ และการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาหรือผลที่ได้ ในการแก้ปัญหาอาจต้องใช้การสืบค้นข้อมูลเพื่อรวบรวมความรู้หรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการ		
7	**โลกและการเปลี่ยนแปลง**	ว 3.2 ม.2/4 ว 3.2 ม.2/5 ว 3.2 ม.2/6 ว 3.2 ม.2/7 ว 3.2 ม.2/8 ว 3.2 ม.2/9 ว 3.2 ม.2/10	1) ความสามารถในการสื่อสาร 2) ความสามารถในการคิด 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี			23	30

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			สมรรถนะเฉพาะวิทยาศาสตร์ 3) การอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์				
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างภายในโลก	ว 3.2 ม.2/4	สร้างและใช้การแสดงแทนข้อมูล เพื่ออธิบายโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมีให้เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลและวัตถุประสงค์ (ว 2 2.1)	โครงสร้างภายในโลกแบ่งออกเป็นชั้นตามองค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ เปลือกโลก เนื้อโลก และแก่นโลก โดยแต่ละชั้นมีองค์ประกอบทางเคมี ที่ทั้งเหมือนและแตกต่างกัน	โครงสร้างภายในโลกแบ่งออกเป็นชั้นตามองค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ เปลือกโลก เนื้อโลก และแก่นโลก เปลือกโลกเป็นชั้นนอกสุดของโลก ประกอบด้วยสารประกอบของธาตุซิลิคอน อะลูมิเนียม และออกซิเจน เนื้อโลกเป็นชั้นที่อยู่ถัดจากเปลือกโลกลึกเข้าไปด้านในประกอบด้วยสารประกอบของธาตุซิลิคอน แมกนีเซียม เหล็ก และออกซิเจน โครงสร้างชั้นในสุด คือ แก่นโลก มีองค์ประกอบเป็นโลหะผสมของธาตุเหล็กและนิกเกิล	1	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน	ว 3.2 ม.2/5	อธิบายหลักการสำคัญของการผุพังอยู่กับที่ของหิน ทั้งทางกายภาพและทางเคมี โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและจากแบบจำลอง และเชื่อมโยงคำอธิบายกับสถานการณ์จริงในธรรมชาติ (ส 2.1.3)	การผุพังอยู่กับที่ของหินเป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา ที่ทำให้หินบนผิวโลกเกิดการผุพังหรือเกิดการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม โดยเกิดได้จากทั้งการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมี	การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหิน เป็นกระบวนการที่ทำให้หินมีการเปลี่ยนแปลงเฉพาะขนาดและรูปร่าง ทำให้หินมีขนาดเล็กลง โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีของหิน โดยหินที่ผุพังเป็นชิ้นส่วนต่าง ๆ ยังไม่ถูกนำพาให้กระจัดกระจายไปจากที่เดิม การผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหิน เป็นกระบวนการที่ทำให้หินผุพังลง เนื่องจากเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีหรือเกิดปฏิกิริยาเคมี ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีของหิน การผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหิน เป็นกระบวนการที่ทำให้หินเกิดการผุพังลง เนื่องจากเกิดปฏิกิริยาทางเคมี	1	

มัธยมศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
					หรือเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีภายในแร่ของหิน ส่งผลให้องค์ประกอบทางเคมีของหินเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน	ว 3.2 ม.2/5	อธิบายเชื่อมโยงผลของการผุพังอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมีของหิน ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงได้อย่างมีเหตุผล (ว2 3.2)	การผุพังอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมีของหิน เป็นกระบวนการที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง โดยกระบวนการดังกล่าวต้องอาศัยปัจจัยต่าง ๆ ตามธรรมชาติ	การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหินเกิดขึ้นเนื่องจากปัจจัยต่าง ๆ เช่น ชนิดของดิน หินแร่ และตะกอนต่าง ๆ ที่มีความทนทานต่อการผุพังแตกต่างกัน โครงสร้างทางธรณีวิทยา ภูมิประเทศ การกระทำของน้ำ ลม สิ่งมีชีวิต อุณหภูมิของอากาศ แรงโน้มถ่วงของโลก รวมถึงระยะเวลากระบวนการนี้ทำให้หินเกิดการเปลี่ยนแปลง เช่น ทำให้หินบริเวณผิวโลกแตกหรือหลุดออกจากกัน รอยแตกหรือรอยแยกของหินมีขนาดใหญ่ขึ้น หรือหินมีลักษณะรูปร่าง และขนาด	1	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
					เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ส่งผลทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณ์ต่าง ๆ การผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหินเกิดจากปัจจัยต่าง ๆ เช่น การเปลี่ยนแปลงทางเคมี ชนิดของดิน หิน แร่ และตะกอนต่าง ๆ น้ำ สิ่งมีชีวิต อุณหภูมิของอากาศ รวมถึงระยะเวลา กระบวนการนี้ทำให้หินเกิดการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมี ส่งผลให้หินบางแห่งมีลักษณะ สี รูปร่าง และขนาดเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม และทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณ์ต่าง ๆ		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การกร่อนและการ	ว3.2 ม.2/5	อธิบายหลักการสำคัญและ	**การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน** เป็นกระบวนการ	การกร่อนเป็นกระบวนการที่ทำให้วัตถุบน	1	

มัธยมศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
	สะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ		เชื่อมโยงผลของกระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง (ส 2.1.3)	เปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาที่สำคัญที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา โดยทั้งสองกระบวนการต้องอาศัยตัวนำพาและปัจจัยต่าง ๆ ตามธรรมชาติ	ผิวโลกหลุดไปหรือเคลื่อนที่ไปจากตำแหน่งเดิม และการสะสมตัวของตะกอนเป็นกระบวนการสะสมตัวของวัตถุบนผิวโลก ซึ่งทั้งการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนต้องอาศัยตัวนำพาและปัจจัยต่าง ๆ ตามธรรมชาติ การเปลี่ยนแปลงของผิวโลกส่วนหนึ่งเกิดจากกระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน โดยเฉพาะในบริเวณธารน้ำหรือแม่น้ำ ซึ่งบางช่วงจะเกิดการกร่อน บางช่วงจะเกิดการสะสมตัวของตะกอน และการไหลของน้ำอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานานจะทำให้ร่องน้ำ ธารน้ำ หรือแม่น้ำมีขนาด รูปร่าง และทิศทางการไหลเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม		

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนบนผิวโลกและภูมิลักษณ์ที่เกิดขึ้น	ว3.2 ม.2/5	อธิบายเชื่อมโยงผลของการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณ์ต่าง ๆ อย่างสมเหตุสมผล (ว2 3.2)	การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนเป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณ์แบบต่าง ๆ ขึ้น	การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนทำให้ผิวโลกเกิดภูมิลักษณ์ต่าง ๆ มากมาย เช่น กุมลักษณ์ ออบหรือโกรกธาร แก่ง เนินทราย ทางน้ำโค้งตัดทะเลสาบรูปแอก แหล่งตะกอนน้ำพารูปพัด ดินดอนสามเหลี่ยม กระบวนการดังกล่าวต้องอาศัยตัวนำพาต่าง ๆ ตามธรรมชาติ เช่น น้ำ ลม ธารน้ำแข็ง และอาศัยปัจจัยต่าง ๆ เช่น แรงโน้มถ่วงของโลก ชนิดของดิน หิน แร่ และตะกอนต่าง ๆ โครงสร้างทางธรณีวิทยา ลักษณะภูมิประเทศ สภาพอากาศ ปริมาณตะกอน ระยะเวลาในการเกิด ทิศทางลม	1	
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่น	ว 3.2ม.2/5	วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติ	การผุพังอยู่กับที่ การกร่อน และการสะสมตัวของตะกอน เป็นกระบวนการทางธรณีวิทยาที่ทำ	การเกิดภูมิลักษณ์บนผิวโลกต้องอาศัยตัวนำพาตามธรรมชาติ เช่น น้ำ ลม ธาร	1	

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			กับการเกิดภูมิลักษณ์ในท้องถิ่นหรือที่สนใจ อธิบายลักษณะและความสำคัญของภูมิลักษณ์นั้นจากข้อมูลที่หลากหลาย และเสนอแนวทางการอนุรักษ์อย่างสมเหตุสมผล (ส 2.1.2)	ให้ผิวโลกเกิดภูมิลักษณ์ที่หลากหลาย ซึ่งขึ้นอยู่กับตัวนำพาและปัจจัยทางธรรมชาติที่แตกต่างกัน การเข้าใจกระบวนการเหล่านี้ช่วยให้เห็นคุณค่า ตระหนักถึงความสำคัญและร่วมกันอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ให้คงอยู่และใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม	น้ำแข็ง ตัวนำพาและปัจจัยต่าง ๆ ทางธรรมชาติ เช่น แรงโน้มถ่วงของโลก ประเภทของดิน หิน แร่ และตะกอน โครงสร้างทางธรณีวิทยา ลักษณะภูมิประเทศ สิ่งมีชีวิต สภาพอากาศ การเปลี่ยนแปลงทางเคมีระยะเวลา จนกลายเป็นภูมิลักษณ์ที่มีรูปร่างเฉพาะตัว ภูมิลักษณ์เหล่านี้อาจเปลี่ยนแปลง เสื่อมสภาพ หรือถูกทำลายได้ ทั้งจากกระบวนการตามธรรมชาติ และจากการกระทำของมนุษย์ เช่น การทำลายป่า การก่อสร้าง หรือการท่องเที่ยวที่ไม่เหมาะสม ดังนั้นเราจึงควรหาวิธีการอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ต่าง ๆ ให้คงอยู่ในสภาพเดิมให้มากที่สุด		

มัคนิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ลักษณะและสมบัติของดินที่อยู่ลึกลงไปจากผิวดิน	ว3.2 ม.2/6	วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติต่าง ๆ กับลักษณะและสมบัติของดินได้อย่างสมเหตุสมผล (ส 2.1.2)	ดินที่ระดับลึกต่างกันและในแต่ละพื้นที่ อาจมีลักษณะและสมบัติของดินแตกต่างกัน	ดินที่ระดับลึกต่างกันและในแต่ละพื้นที่ อาจมีลักษณะและสมบัติของดินแตกต่างกัน เช่น เนื้อดิน สีดิน ค่าความเป็นกรด–เบส ของดิน ซึ่งความแตกต่างนี้ได้รับอิทธิพลจากปัจจัยทางธรรมชาติต่าง ๆ เช่น ชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดิน ลักษณะภูมิประเทศ รวมถึงสภาพแวดล้อมที่มีความแตกต่างกัน	1	
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง กระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดินและชั้นหน้าตัดดิน	ว3.2 ม.2/6	อธิบายกระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดิน และชั้นหน้าตัดดินในพื้นที่ต่าง ๆ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้จากแบบจำลองได้ถูกต้อง พร้อมอธิบายปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่าง	ดินเกิดจากหินที่ผุพังตามธรรมชาติผสมคลุกเคล้ากับอินทรียวัตถุที่ได้จากการเน่าเปื่อยของซากพืช ซากสัตว์ ทับถมเป็นชั้น ๆ บนผิวโลก กระบวนการเกิดดินต้องใช้เวลานานและอาศัยตัวนำพาและปัจจัยต่าง ๆ ตามธรรมชาติ ดินที่เกิดขึ้นจะค่อย ๆ พัฒนาเป็นชั้นดินซึ่งเรียงตัวขนานกับผิวหน้าดิน โดยดินแต่ละชั้นมี	ดินเกิดขึ้นตามธรรมชาติ โดยอาศัยการผุพังอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมีของหิน จนทำให้หินมีขนาดเล็กลง ซึ่งจะเป็นวัตถุต้นกำเนิดดิน แล้วผสมคลุกเคล้ากับอินทรียวัตถุที่ได้จากการเน่าเปื่อยของซากพืช ซากสัตว์ กระบวนการเกิดดินอาศัยระยะเวลาที่ต่อเนื่องและ	1	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			กันจากข้อมูลที่รวบรวมได้อย่างสมเหตุสมผล (ว2 3.1)	ลักษณะและสมบัติทั้งที่เหมือนและแตกต่างกันตามปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดดิน	อาศัยตัวนำพาและปัจจัยต่าง ๆ ตามธรรมชาติ ดินที่เกิดขึ้นจะค่อย ๆ พัฒนาเกิดเป็นชั้นดิน ซึ่งมีลักษณะขนานหรือเกือบขนานไปกับผิวหน้าดิน ดินแต่ละชั้นอาจมีลักษณะและสมบัติทั้งที่เหมือนและแตกต่างกัน ชั้นดินที่มีลักษณะปรากฏให้เห็นเรียงตามลำดับเป็นชั้นจากชั้นบนสุดจนถึงชั้นล่างสุดเรียกว่า ชั้นหน้าตัดดิน ซึ่งชั้นหน้าตัดดินในแต่ละพื้นที่อาจมีลักษณะและสมบัติทั้งที่เหมือนและแตกต่างกันซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ชั้นดินที่มีการพัฒนาอย่างสมบูรณ์จะมีชั้นดินหลักจำนวน 6 ชั้น โดยเรียงจากด้านบนลงไปสู่ด้านล่าง ได้แก่ ชั้นโอ ชั้นเอ ชั้นอี ชั้นบี ชั้นซี และชั้นอาร์ ตามลำดับ		

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การตรวจวัดเนื้อดิน	ว3.2 ม.2/7	จำแนกเนื้อดินตามแผนผังที่กำหนด เพื่อระบุชนิดของเนื้อดินและกลุ่มดินได้ถูกต้อง (ส 2.1.1)	เนื้อดินเป็นลักษณะทางกายภาพของดินที่มีสัดส่วนโดยน้ำหนักของตะกอนทราย ทรายแป้ง และดินเหนียว ตะกอนทั้ง 3 ขนาดนี้เมื่อรวมตัวกันในสัดส่วนต่างกันจะเกิดเป็นดินชนิดต่าง ๆ การตรวจวัดเนื้อดินอย่างง่ายสามารถทำได้โดยใช้วิธีสัมผัสร่วมกับการใช้เครื่องมือที่เหมาะสม	เนื้อดินเป็นลักษณะทางกายภาพของดินที่มีสัดส่วนโดยน้ำหนักของตะกอนทราย ทรายแป้ง และดินเหนียว ตะกอนทั้ง 3 ขนาดนี้เมื่อรวมตัวกันในสัดส่วนต่างกันจะเกิดเป็นดินชนิดต่าง ๆ ซึ่งส่งผลต่อลักษณะและสมบัติต่าง ๆ ของดิน เช่น ความสามารถในการอุ้มน้ำ การระบายอากาศ รวมถึงความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช ปัจจัยสำคัญที่ทำให้ดินแต่ละชนิดมีเนื้อดินแตกต่างกัน คือ ชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดินซึ่งเป็นหินหรือแร่ชนิดต่าง ๆ การตรวจวัดเนื้อดินอย่างง่ายสามารถทำได้โดยใช้วิธีสัมผัสร่วมกับการใช้เครื่องมือที่เหมาะสม	1	

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การตรวจวัดความชื้นในดิน	ว3.2ม.2/7	อธิบายแนวคิดที่ได้จากข้อมูลการตรวจวัดความชื้นในดินในพื้นที่จริง และเชื่อมโยงกับการใช้ประโยชน์ (ส 2.1.3)	ความชื้นในดินเป็นสมบัติที่สำคัญของดิน ซึ่งบ่งบอกถึงปริมาณน้ำที่ดินสามารถอุ้มไว้ได้ และมีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตของพืช	ความชื้นในดินเป็นสัดส่วนระหว่างมวลของน้ำในดินกับมวลของดินแห้ง เป็นสมบัติทางกายภาพที่สามารถวัดได้ โดยทั่วไปมีค่าระหว่าง 0.05–0.5 กรัม/กรัม ดินแต่ละชนิดมีความสามารถในการอุ้มน้ำแตกต่างกัน ความชื้นในดินมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ปัจจัยที่มีผลต่อความชื้นในดิน เช่น เนื้อดิน โครงสร้างของดิน ปริมาณและการรับน้ำของดินในพื้นที่ ชนิดและปริมาณของสิ่งปกคลุมดิน วิธีตรวจวัดความชื้นในดินอย่างง่าย เช่น ใช้วิธีหามวลของน้ำที่ระเหยออกไปจากดิน และนำค่ามวลที่ได้ไปคำนวณหาค่าความชื้น	1	

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การตรวจวัดความเป็นกรด-เบส ของดิน และธาตุอาหารในดิน	ว3.2ม.2/7	อธิบายแนวคิดที่ได้จากข้อมูลการตรวจวัดค่าความเป็นกรด-เบสของดินและธาตุอาหารในดิน และเชื่อมโยงกับการใช้ประโยชน์ (ส 2.1.3)	ความเป็นกรด-เบสของดินและธาตุอาหารในดินเป็นสมบัติที่สำคัญของดิน ซึ่งส่งผลต่อความเหมาะสมของดินต่อการเจริญเติบโตของพืชและการใช้ประโยชน์ที่ดินในรูปแบบต่าง ๆ ความแตกต่างของสมบัติเหล่านี้ในแต่ละพื้นที่เกิดจากปัจจัยทางธรรมชาติและการใช้ประโยชน์ที่ดินของมนุษย์ การตรวจวัดความเป็นกรด-เบสและธาตุอาหารในดินสามารถทำได้โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่เหมาะสม	ดินแต่ละพื้นที่มีค่าความเป็นกรด–เบสและปริมาณธาตุอาหารแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ เช่น วัตถุต้นกำเนิดดิน ปริมาณอินทรียวัตถุ การชะล้างพังทลายของหน้าดิน และการใช้ประโยชน์ที่ดินของมนุษย์ ดินที่มีค่าความเป็นกรด–เบสเหมาะสม จะช่วยให้พืชดูดซึมธาตุอาหารได้ดี ธาตุอาหารหลักที่จำเป็นต่อพืช เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม มีมากน้อยต่างกันไปตามสภาพพื้นที่ การตรวจวัดค่าความเป็นกรด–เบส และปริมาณธาตุอาหารในดินสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การใช้เครื่องมือหรือชุดทดสอบ เพื่อนำผลไปหาแนวทางในการปรับปรุงดิน	1	

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
					และวางแผนการปลูกพืชได้อย่างเหมาะสม		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง ความเหมาะสมของดินที่ตรวจวัดกับการใช้ประโยชน์	ว3.2 ม.2/7	วิเคราะห์ข้อมูลลักษณะและสมบัติของดินจากการตรวจวัด และประเมินความเหมาะสมต่อการเพาะปลูกอย่างมีเหตุผล (ส 2.2.3)	การวิเคราะห์และเปรียบเทียบลักษณะและสมบัติของดินกับความต้องการของพืชเป็นพื้นฐานในการประเมินความเหมาะสมของดินต่อการใช้ประโยชน์อย่างมีเหตุผล	การวิเคราะห์ข้อมูลจากการตรวจวัดลักษณะและสมบัติของดินจริง และการเปรียบเทียบกับความต้องการของพืชแต่ละชนิด ช่วยให้เข้าใจความเหมาะสมของดินต่อการเพาะปลูก อีกทั้งยังเป็นข้อมูลสำคัญสำหรับใช้ในการวางแผนการปรับปรุงคุณภาพดินให้เหมาะสมกับพืชและสภาพแวดล้อมในพื้นที่อย่างยั่งยืน	1	
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง นำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์จากดินที่ตรวจวัด	ว3.2 ม.2/7	ระบุปัญหาที่พบจากสถานการณ์การใช้ประโยชน์จากดิน วิเคราะห์ข้อมูลลักษณะและสมบัติของดิน และเลือก	ลักษณะและสมบัติของดินในแต่ละพื้นที่มีผลต่อความเหมาะสมในการปลูกพืชและการใช้ประโยชน์จากที่ดิน การนำข้อมูลลักษณะและสมบัติของดินมาใช้ในการวิเคราะห์และตัดสินใจ จะช่วยให้	การใช้ประโยชน์จากดินควรคำนึงถึงลักษณะและสมบัติของดิน เช่น เนื้อดิน ความชื้นในดิน ค่าความเป็นกรด–เบสของดิน และปริมาณธาตุอาหารหลัก เพราะลักษณะ	1	

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			แนวทางการใช้ประโยชน์หรือการปรับปรุงดินได้อย่างเหมาะสม (ส 2.2.3)	สามารถวางแผนปรับปรุงหรือใช้ประโยชน์จากดินได้อย่างเหมาะสม	และสมบัติเหล่านี้ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืช หากดินมีลักษณะและสมบัติบางอย่างไม่เหมาะสม เช่น ระบายน้ำไม่ดีหรือมีธาตุอาหารบางชนิดน้อย พืชจะเจริญได้ไม่เต็มที่และให้ผลผลิตลดลง เมื่อมีการตรวจวัดและวิเคราะห์ข้อมูลของดิน สามารถนำข้อมูลนี้มาวางแผนปรับปรุงคุณภาพดินได้ รวมทั้งควรเลือกชนิดพืชให้เหมาะกับลักษณะและสมบัติของดิน ซึ่งจะช่วยให้ใช้ประโยชน์จากดินได้อย่างเหมาะสม		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน	ว3.2 ม.2/8	วิเคราะห์และหาความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินจากแบบจำลอง โดย	แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินมีความสัมพันธ์กัน ฝนที่ตกลงมาบนผิวโลกบางส่วนจะไหลซึมลงใต้ดินสะสมเป็นแหล่งน้ำใต้ดิน ซึ่งประกอบด้วยน้ำในดินและน้ำบาดาล น้ำบาดาลจะถูกกักเก็บ	แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินมีความสัมพันธ์กัน ในธรรมชาติฝนที่ตกลงมาบนผิวโลกจะไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำตามลักษณะภูมิประเทศด้วยแรงโน้มถ่วงของโลก ระหว่าง	1	

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			เชื่อมโยงปัจจัยทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องได้อย่างสมเหตุสมผล (ส 2.1.2)	อยู่ในชั้นหินอุ้มน้ำและเคลื่อนที่อย่างช้า ๆ ตามลักษณะภูมิประเทศ หากระดับน้ำใต้ดินสูงกว่าระดับน้ำในแม่น้ำ น้ำใต้ดินจะไหลซึมออกจากชั้นหินอุ้มน้ำเข้าสู่แม่น้ำ ทำให้แม่น้ำยังคงมีน้ำไหลอยู่แม้ในฤดูแล้ง	การไหล กระแสน้ำจะกัดเซาะผิวดินจนเกิดเป็นร่องน้ำขนาดต่าง ๆ และไหลไปรวมกันในบริเวณที่เป็นแอ่งหรือมีโครงสร้างที่สามารถกักเก็บน้ำไว้ได้ ซึ่งกลายเป็นแหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำผิวดินแต่ละแห่งมีขนาดและรูปร่างแตกต่างกันตามปัจจัยทางธรรมชาติ น้ำผิวดินบางส่วนจะซึมลงใต้ผิวโลก เกิดเป็นแหล่งน้ำใต้ดิน ซึ่งแบ่งออกเป็นน้ำในดินและน้ำบาดาล น้ำในดิน คือ น้ำที่แทรกอยู่ระหว่างช่องว่างของเม็ดดินร่วมกับอากาศ น้ำบาดาล คือ น้ำที่ไหลซึมลึกลงไปสะสมอยู่ในหินชั้นหินหรือชั้นตะกอนจนอิ่มตัวไปด้วยน้ำที่ เรียกว่า ชั้นหินอุ้มน้ำ น้ำในชั้นหินอุ้มน้ำจะเคลื่อนที่อย่าง ช้า ๆ ไปลักษณะภูมิประเทศ ถ้าระดับ		

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
					น้ำใต้ดินในพื้นที่หนึ่งสูงกว่าระดับน้ำในแม่น้ำ น้ำใต้ดินจะไหลซึมออกจากชั้นหินอุ้มน้ำเข้าสู่แม่น้ำโดยธรรมชาติ ทำให้แม่น้ำได้รับน้ำจากใต้ดินอยู่เสมอ แม้ในช่วงฤดูแล้งที่ไม่มีฝนตก		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง การปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน	ว3.2 ม.2/9	หาความสัมพันธ์ของข้อมูล เพื่ออธิบายการปนเปื้อนของน้ำเสียระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน และวิเคราะห์สาเหตุของการปนเปื้อนของแหล่งน้ำโดยเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง (ส 2.1.2)	แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินมีความสัมพันธ์กัน น้ำจากแหล่งน้ำผิวดินสามารถไหลซึมสู่แหล่งน้ำใต้ดิน ดังนั้นหากแหล่งน้ำผิวดินเกิดการปนเปื้อน ก็อาจส่งผลให้แหล่งน้ำใต้ดินปนเปื้อนได้ด้วย ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการอนุรักษ์และจัดการทรัพยากรน้ำอย่างมีเหตุผลและยั่งยืน	แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินมีความสัมพันธ์กัน น้ำจากแหล่งน้ำผิวดินสามารถไหลซึมผ่านชั้นดิน ชั้นหิน ลงไปสะสมอยู่ในแหล่งน้ำใต้ดินได้ และหากระดับน้ำใต้ดินในพื้นที่ใดสูงกว่าระดับน้ำในแม่น้ำ น้ำใต้ดินจะไหลซึมออกจากชั้นหินอุ้มน้ำเข้าสู่แม่น้ำได้เช่นกัน ความสัมพันธ์ดังกล่าวทำให้เมื่อแหล่งน้ำผิวดินเกิดการปนเปื้อน ก็อาจส่งผลให้แหล่งน้ำใต้ดินในบริเวณใกล้เคียงเกิดการปนเปื้อนได้	1	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
					ด้วย หลักการนี้ช่วยอธิบายเหตุและผลของปัญหาคุณภาพน้ำ รวมทั้งใช้วิเคราะห์ผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ และเสนอแนวทางการอนุรักษ์และจัดการทรัพยากรน้ำอย่างมีเหตุผลและยั่งยืน		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง แนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน	ว 3.2 ม.2/9	เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุของปัญหาและผลกระทบที่เกิดขึ้นโดยมีข้อมูลสนับสนุนและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ในการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน (ส 3.1.1)	การปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินอาจเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ ทำให้คุณภาพน้ำเสื่อมโทรม การออกแบบและวางแผนแนวทางการลดการปนเปื้อนโดยพิจารณาสาเหตุ เส้นทางการปนเปื้อน และดำเนินการแก้ไขด้วยวิธีที่เหมาะสม จะช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้อย่างยั่งยืน	แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินมีความสัมพันธ์กัน โดยน้ำจากแหล่งน้ำผิวดินสามารถไหลซึมลงสู่ใต้ดินได้ หากแหล่งน้ำผิวดินเกิดการปนเปื้อน ก็อาจส่งผลต่อคุณภาพของน้ำใต้ดินด้วย ปัจจุบันแหล่งน้ำจำนวนมากได้รับผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น การปล่อยน้ำเสียโดยไม่ผ่านการบำบัด การใช้ปุ๋ยและยาฆ่าแมลงอย่างไม่	1	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
					เหมาะสม หรือการทิ้งของเสียลงในแหล่งน้ำ การวิเคราะห์สาเหตุและเส้นทางการปนเปื้อนของน้ำในบริบทใกล้ตัว เช่น โรงเรียนหรือชุมชน ช่วยให้เข้าใจผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมและชีวิตประจำวัน พร้อมทั้งนำไปสู่การเสนอแนวทางการป้องกันและแก้ไขที่เหมาะสม เช่น การจัดทำระบบบำบัดน้ำเสีย การลดการใช้สารเคมี การสร้างเขตกันชนพืชริมแหล่งน้ำ หรือการรณรงค์ให้ชุมชนร่วมกันดูแลรักษาแหล่งน้ำ		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 เรื่อง ปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน	ว 3.2 ม.2/9	การยอมรับความเห็นต่าง เปิดใจรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนในการสะท้อนผลและ	การลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำต้องอาศัยการวิเคราะห์ข้อมูลจริงและการสังเกตผลลัพธ์ เพื่อนำมาใช้ปรับปรุงแนวทางการจัดการอย่างต่อเนื่อง ให้มีความ	การนำแนวทางลดการปนเปื้อนของน้ำไปใช้จริง ช่วยให้เข้าใจสาเหตุและผลกระทบของการปนเปื้อนได้อย่างเป็นรูปธรรม กระบวนการติดตาม	1	

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			ปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำ ยอมรับความเห็นที่แตกต่างโดยใช้ข้อมูลและเหตุผลมาพิจารณาและนำข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ไปปรับปรุงแนวทางของกลุ่มให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น	เหมาะสมกับสภาพพื้นที่และสถานการณ์ การปรับปรุงอย่างสม่ำเสมอช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดการทรัพยากรน้ำ และส่งเสริมให้เกิดความยั่งยืนในระยะยาว	ผลและสะท้อนผลการดำเนินงาน เป็นขั้นตอนสำคัญที่ช่วยให้สามารถมองเห็นข้อดีและข้อจำกัดของแนวทางที่ใช้ และนำข้อมูลเหล่านั้นมาพัฒนาและปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น การจัดการแหล่งน้ำที่ดีควรประกอบด้วยการป้องกัน การติดตามผล และการปรับปรุงแนวทางอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่และสถานการณ์จริง รวมถึงความร่วมมือของทุกฝ่ายในชุมชนเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้การลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำเกิดขึ้นได้จริงและยั่งยืนในระยะยาว		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 รู้จักภัยธรรมชาติ	ว3.2 ม.2/10	ใช้ข้อมูลและหลักฐานที่สังเกตเพื่อ	ภัยธรรมชาติบนผิวโลกเกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา	ภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นบนผิวโลกเป็นผลจากกระบวนการ	1	

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			จำแนกภัยธรรมชาติตามลักษณะของการเปลี่ยนแปลงบนผิวโลกได้อย่างสมเหตุสมผล (ส 2.1.1)	ต่าง ๆ การเข้าใจความสัมพันธ์ของกระบวนการเหล่านี้และการจำแนกภัยตามลักษณะการเปลี่ยนแปลงของผิวโลก ช่วยให้สามารถอธิบายสาเหตุ วิเคราะห์ผลกระทบ และคิดหาแนวทางลดผลกระทบได้อย่างเหมาะสมและยั่งยืน	เปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา เช่น การเคลื่อนตัวของดินและหิน การกัดเซาะ การนำพาและการสะสมของตะกอน หรือการยุบตัวของพื้นดิน การเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการเหล่านี้กับการเกิดภัยธรรมชาติ รวมถึงการจัดหมวดหมู่ภัยธรรมชาติตามลักษณะของการเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก จะช่วยให้สามารถอธิบายสาเหตุ วิเคราะห์ผลกระทบ และคิดหาแนวทางลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติได้อย่างเหมาะสมและยั่งยืน		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 กระบวนการเกิดและผลกระทบจากภัยธรรมชาติ	ว3.2ม.2/10	วิเคราะห์และใช้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือเพื่อเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของ	ภัยธรรมชาติแต่ละประเภทเกิดจากกระบวนการทางธรรมชาติบนผิวโลกที่แตกต่างกัน จากปัจจัยทางธรรมชาติต่าง ๆ รวมทั้งกิจกรรมของมนุษย์ การเข้าใจ	ภัยธรรมชาติแต่ละประเภทเกิดจากกระบวนการทางธรรมชาติบนผิวโลกที่แตกต่างกัน เช่น การเคลื่อนตัวของดินและหิน การสะสมตัวของ	1	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			กระบวนการเกิดภัยธรรมชาติแต่ละประเภท โดยเชื่อมโยงกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องและผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีเหตุผล (ส 2.1.1)	กระบวนการเกิด ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง และผลกระทบที่เกิดขึ้น จะช่วยให้สามารถคิดหาแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติได้อย่างเหมาะสมต่อไป	ตะกอน การกัดเซาะ หรือการยุบตัวของพื้นดิน กระบวนการเหล่านี้เป็นผลมาจากปัจจัยทางธรรมชาติ เช่น ปริมาณฝน ความลาดชันของพื้นที่ ลักษณะของดินและหิน รวมถึงกิจกรรมของมนุษย์ที่เปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม เช่น การตัดไม้ทำลายป่า การถมดิน การก่อสร้าง หรือการสูบน้ำใต้ดิน ซึ่งเป็นตัวเร่งให้ภัยธรรมชาติเหล่านี้เกิดขึ้นบ่อยและรุนแรงมากขึ้น ภัยธรรมชาติเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อชีวิต ทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อม การทำความเข้าใจสาเหตุ กระบวนการเกิด และปัจจัยที่เกี่ยวข้องของภัยธรรมชาติแต่ละประเภท จะช่วยให้สามารถคิดหาแนวทางการลดผลกระทบจากภัย		

มัธยมศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
					ธรรมชาติได้อย่างเหมาะสมต่อไป		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20 ภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม	ว 3.2 ม.2/10	วิเคราะห์และหาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม และนำความเข้าใจไปใช้อธิบายสถานการณ์จริงได้อย่างสมเหตุสมผล (ส 2.1.2)	กระบวนการเกิดน้ำท่วมและแผ่นดินถล่มมีความสัมพันธ์กับปัจจัยหลายด้าน ทั้งปริมาณน้ำ ความลาดชันของพื้นที่ ลักษณะของดิน และการมีพืชปกคลุม ปัจจัยเหล่านี้ส่งผลต่อการเกิดและความรุนแรงของภัยธรรมชาติ การสร้างแบบจำลองช่วยให้เข้าใจความสัมพันธ์ของปัจจัยเหล่านี้อย่างเป็นรูปธรรม เห็นผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชีวิต ทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อม ได้อย่างชัดเจน	น้ำท่วมและแผ่นดินถล่มเป็นภัยธรรมชาติที่เกิดจากความสัมพันธ์ของปัจจัยหลายด้าน ทั้งปริมาณน้ำ ความลาดชันของพื้นที่ ลักษณะของดิน การมีพืชปกคลุม และกิจกรรมของมนุษย์ที่เปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม เช่น การตัดไม้ทำลายป่า การถมดิน หรือการสร้างสิ่งปลูกสร้างกีดขวางทางน้ำ ปัจจัยเหล่านี้ล้วนมีผลต่อการเกิดและความรุนแรงของภัยธรรมชาติในแต่ละพื้นที่ การสร้างแบบจำลองน้ำท่วมและแผ่นดินถล่มช่วยให้เข้าใจขั้นตอนและกลไกการเกิดภัยธรรมชาติได้อย่างเป็นรูปธรรม เห็นผลของการ	1	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
					เปลี่ยนแปลงปัจจัยต่าง ๆ ต่อการเกิดภัย สามารถนำข้อมูลจากการสังเกตมาวิเคราะห์และอธิบายสาเหตุความสัมพันธ์ และผลกระทบของภัยธรรมชาติได้อย่างชัดเจน		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21 แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม	ว3.2ม.2/10	สามารถอธิบายแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม โดยใช้หลักฐานที่ได้จากแบบจำลอง พร้อมทั้งเสนอแนวทางที่เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่อย่างมีเหตุผล (ว 2 3.2)	การลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม ต้องอาศัยความเข้าใจในความสัมพันธ์ของปัจจัยทางธรรมชาติและกิจกรรมของมนุษย์ที่มีผลต่อการเกิดภัย การนำความรู้เหล่านี้มาวิเคราะห์และออกแบบแนวทางการจัดการพื้นที่อย่างเหมาะสม สามารถช่วยลดความรุนแรงของภัยธรรมชาติและผลกระทบต่อชีวิต ทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อมได้	น้ำท่วมและแผ่นดินถล่มเป็นภัยธรรมชาติที่เกิดจากปัจจัยหลายด้านทั้งทางธรรมชาติและจากการกระทำของมนุษย์ การเข้าใจสาเหตุและความสัมพันธ์ของปัจจัยเหล่านี้ ช่วยให้สามารถวิเคราะห์และออกแบบแนวทางการลดผลกระทบได้อย่างเหมาะสม แนวทางการลดผลกระทบจากน้ำท่วม เช่น การสร้างร่องระบายน้ำ ฝายการปลูกต้นไม้เพื่อดูดซับน้ำชะลอน้ำ ส่วนการลด	1	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
					ผลกระทบจากแผ่นดินถล่ม เช่น การปลูกพืชคลุมดิน การทำขั้นบันไดหรือกำแพงกันดิน การจัดการพื้นที่อย่างเหมาะสม เป็นวิธีสำคัญในการลดความรุนแรงของภัยธรรมชาติและสร้างความปลอดภัยให้แก่ชุมชนได้		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 22 ภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด	ว3.2 ม.2/10	วิเคราะห์และหาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด และนำความเข้าใจไปใช้อธิบายสถานการณ์จริงได้อย่างสมเหตุสมผล (ส 2.1.2)	กระบวนการเกิดการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด แต่ละภัยมีความสัมพันธ์กับปัจจัยหลายด้าน ทั้งความแรงและทิศทางของคลื่น ชนิดของหินและดินใต้ผิวดิน ปริมาณและการเปลี่ยนแปลงของน้ำใต้ดิน และสภาพพื้นที่ที่รองรับน้ำหนักของสิ่งปลูกสร้าง ปัจจัยเหล่านี้ส่งผลต่อการเกิดและความรุนแรงของภัยธรรมชาติ การสร้างแบบจำลองช่วยให้เข้าใจความสัมพันธ์ของปัจจัยเหล่านี้อย่างเป็นรูปธรรม เห็นผลกระทบ	การกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด แต่ละภัยเกิดจากความสัมพันธ์ของปัจจัยหลายด้าน ทั้งความแรงและทิศทางของคลื่น ชนิดของหินและดินใต้ผิวดิน ปริมาณและการเปลี่ยนแปลงของน้ำใต้ดิน และกิจกรรมของมนุษย์ที่เปลี่ยนแปลงสภาพพื้นที่ เช่น การสร้างสิ่งปลูกสร้างรุกล้ำชายฝั่ง การสูบน้ำใต้ดินในปริมาณมาก หรือการถมดินในพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม ปัจจัยเหล่านี้ล้วนมี	1	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
				ที่เกิดขึ้นต่อชีวิต ทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อมได้อย่างชัดเจน	ผลต่อการเกิดและความรุนแรงของภัยธรรมชาติในแต่ละพื้นที่ การสร้างแบบจำลองการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด ช่วยให้เข้าใจขั้นตอนและกลไกการเกิดภัยธรรมชาติได้อย่างเป็นรูปธรรม เห็นผลของการเปลี่ยนแปลงปัจจัยต่าง ๆ ต่อการเกิดภัย สามารถนำข้อมูลจากการสังเกตมาวิเคราะห์และอธิบายสาเหตุ ความสัมพันธ์ และผลกระทบของภัยธรรมชาติได้อย่างชัดเจน		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23 แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง	ว3.2ม.2/10	สามารถอธิบายแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด โดยใช้หลักฐานที่ได้	การลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด ต้องอาศัยความเข้าใจในความสัมพันธ์ของปัจจัยทางธรรมชาติและกิจกรรมของมนุษย์ที่มีผลต่อการ	การกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด เป็นภัยธรรมชาติที่เกิดจากปัจจัยหลายด้าน ทั้งกระบวนการทางธรรมชาติและกิจกรรม	1	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			จากแบบจำลอง พร้อมทั้งเสนอแนวทางที่เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่อย่างมีเหตุผล (ว 2 3.2)	เกิดภัย การนำความรู้เหล่านี้มาวิเคราะห์และออกแบบแนวทางการจัดการพื้นที่อย่างเหมาะสม สามารถช่วยลดความรุนแรงของภัยธรรมชาติและผลกระทบต่อชีวิต ทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อมได้	ของมนุษย์ การเข้าใจสาเหตุและความสัมพันธ์ของปัจจัยเหล่านี้ช่วยให้สามารถวิเคราะห์และออกแบบแนวทางการลดผลกระทบได้อย่างเหมาะสม แนวทางการลดผลกระทบจากการกัดเซาะชายฝั่ง เช่น การปลูกป่าชายเลน การสร้างเขื่อนหรือแนวกั้นคลื่น และการจัดการพื้นที่ชายฝั่งอย่างเหมาะสม สำหรับการลดผลกระทบจากหลุมยุบ ควรศึกษาลักษณะชั้นหินใต้ดินก่อนก่อสร้าง การลดผลกระทบจากแผ่นดินทรุด เช่น การจำกัดการสูบน้ำบาดาล การใช้สิ่งปลูกสร้างที่มีน้ำหนักเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ แนวทางเหล่านี้ช่วยลด		

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
					ความรุนแรงของภัยธรรมชาติและเพิ่มความปลอดภัยให้กับชุมชนได้		
8	**เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน**	ว 3.2 ม.2/1 ว 3.2 ม.2/2 ว 3.2 ม.2/3	1) ความสามารถในการสื่อสาร 2) ความสามารถในการคิด 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา 5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี **สมรรถนะเฉพาะวิทยาศาสตร์** 1) การสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ 2) การตีความหมายจากข้อมูลและหลักฐาน			8	20

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			3) การอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์				
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์	ว 3.2 ม.2/1	ระบุและอธิบายองค์ประกอบของหลักการสำคัญเกี่ยวกับกระบวนการเกิด สมบัติ และการใช้ประโยชน์ของถ่านหินและปิโตรเลียม พร้อมทั้งเปรียบเทียบข้อมูลได้อย่างมีเหตุผล (ส. 2.1.1)	เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้แก่ ถ่านหินและปิโตรเลียม เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของซากสิ่งมีชีวิตในอดีตด้วยกระบวนการทางเคมีและธรณีวิทยา ซึ่งต้องใช้เวลาหลายล้านปีในการเกิด เชื้อเพลิงเหล่านี้เป็นทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไป	เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพของซากสิ่งมีชีวิตในอดีตโดยกระบวนการทางเคมีและธรณีวิทยา เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ ได้แก่ ถ่านหิน และปิโตรเลียม ซึ่งเกิดจากวัตถุต้นกำเนิด และสภาพแวดล้อมการเกิดที่แตกต่างกัน เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์เป็นทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไป เนื่องจากต้องใช้เวลานานหลายล้านปีจึงจะเกิดขึ้นใหม่ได้	1	
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 หินกักเก็บปิโตรเลียม หินปิดกั้น และแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม	ว 3.2 ม.2/1	เขียนอธิบายลักษณะของหินกักเก็บปิโตรเลียม หินปิดกั้น และแหล่งกัก	แหล่งกักเก็บปิโตรเลียมเป็นโครงสร้างใต้ดินที่มีหินกักเก็บซึ่งมีช่องว่างหรือรอยแตกเชื่อมต่อกันให้ปิโตรเลียมสะสมอยู่ภายใน	แหล่งกักเก็บปิโตรเลียมเป็นลักษณะโครงสร้างที่ปิโตรเลียมถูกกักเก็บอยู่ในหินกักเก็บปิโตรเลียม และมีชั้น	1	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			เก็บปิโตรเลียมได้อย่างถูกต้อง เข้าใจง่าย โดยเรียบเรียงประเด็นให้ผู้อ่านเข้าใจความสัมพันธ์ของแต่ละส่วนได้ชัดเจน (ส 1.1.3)	และถูกปิดทับด้วยชั้นหินปิดกั้นที่มีเนื้อละเอียดแน่น ป้องกันไม่ให้ปิโตรเลียมซึมผ่านได้ ทำให้ปิโตรเลียมถูกกักเก็บอยู่ใต้ผิวโลกได้	หินปิดกั้นปิดทับไว้ ลักษณะของหินกักเก็บปิโตรเลียมเป็นหินที่มีช่องว่างระหว่างเม็ดตะกอนหรือเม็ดแร่ และช่องว่างดังกล่าวมีลักษณะเชื่อมต่อกัน รวมถึงอาจเป็นหินเนื้อละเอียดหรือหินเนื้อต้นได้ แต่ต้องมีรอยแตก รอยแยก หรือมีช่องว่างอยู่ในเนื้อหิน และรอยแตก รอยแยก หรือช่องว่างดังกล่าวมีลักษณะเชื่อมต่อกัน ลักษณะของชั้นหินปิดกั้นเป็นชั้นหินที่มีเนื้อละเอียดแน่นหรือหินเนื้อตันที่ปิโตรเลียมไม่สามารถซึมผ่านได้ โดยที่ปิโตรเลียมจะสามารถถูกกักเก็บอยู่ใต้ผิวโลกไว้ได้ เพราะถูกปิดทับด้วยชั้นหินปิดกั้น		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การใช้ประโยชน์และ	ว 3.2 ม.2/2	หาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีเนื้อหา	การใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ เช่น ถ่านหิน น้ำมัน และ	การเผาไหม้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ในกิจกรรมต่าง ๆ	1	

มัดนิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
	ผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์		หรือรายละเอียดที่มากขึ้น เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ และการนำไปใช้อธิบายหรือทำความเข้าใจในสถานการณ์ในชีวิตจริง และนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างสมเหตุสมผล (ส 2.1.2)	ก๊าซธรรมชาติ ถูกใช้ในชีวิตประจำวัน แต่การเผาไหม้เชื้อเพลิงเหล่านี้ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ และปล่อยแก๊สเรือนกระจกอย่างคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งส่งผลให้โลกร้อนและสภาพอากาศเปลี่ยนแปลง	ของมนุษย์อาจทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ ซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้แก๊สบางชนิดที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ เช่น แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และไนตรัสออกไซด์ ยังเป็นแก๊สเรือนกระจก ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลกที่รุนแรงขึ้น ดังนั้นจึงควรใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์โดยคำนึงถึงผลที่เกิดขึ้นต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง แนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม	ว 3.2 ม.2/2	วิเคราะห์และสร้างข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลจากข้อมูลที่ได้จากการสร้างข้อโต้แย้งโดยใช้กรอบ Claim–	การใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ควรตระหนักถึงผลกระทบในด้านต่าง ๆ รวมทั้งควรมีแนวทางการใช้เชื้อเพลิงที่เหมาะสมเพื่อให้มีพลังงานใช้อย่างยั่งยืน	การเผาไหม้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ในกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์อาจทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ ซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้แก๊ส	1	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			Evidence–Reasoning (CER) เพื่ออธิบายเกี่ยวกับการนำเสนอแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้อย่างเหมาะสม (ส 2.1.1)	และส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด	บางชนิดที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ เช่น แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และไนตรัสออกไซด์ ยังเป็นแก๊สเรือนกระจก ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลกที่รุนแรงขึ้น ดังนั้นจึงควรใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์โดยคำนึงถึงผลที่เกิดขึ้นต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่น เลือกใช้พลังงานทดแทน หรือเลือกใช้เทคโนโลยีที่ลดการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ความสำคัญของพลังงานทดแทน	ว 3.2 ม.2/3	เขียนอธิบายสำคัญของแหล่งพลังงานทดแทนให้มีความถูกต้อง ชัดเจน และเรียบเรียงประเด็นเนื้อหาอย่าง	ปัจจุบันมีการนำพลังงานทดแทนมาใช้ประโยชน์เพื่อทดแทนพลังงานจากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ที่มีแนวโน้มกำลังจะหมดลง พลังงานทดแทนเป็นพลังงานที่นำมาใช้แทนพลังงานหลักหรือพลังงานจากเชื้อเพลิง	เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญในกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ เนื่องจากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์มีปริมาณจำกัดและมักเพิ่มมลภาวะในบรรยากาศมากขึ้น จึงมีการใช้พลังงาน	1	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			เป็นระบบ เพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจได้ง่าย (ส 1.1.3)	ซากดึกดำบรรพ์ โดยถ้าใช้โดยคำนึงถึงความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ จะช่วยลดปัญหาการขาดแคลนแหล่งพลังงานได้	ทดแทนมากขึ้น เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานชีวมวล พลังงานคลื่น พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานไฮโดรเจน ซึ่งพลังงานทดแทนแต่ละชนิดจะมีข้อดีและข้อจำกัดที่แตกต่างกัน		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน	ว 3.2 ม.2/3	จำแนกข้อมูลเกี่ยวกับข้อดีและข้อจำกัดของพลังงานทดแทนแต่ละชนิดเพื่อหาความเหมาะสมและความสัมพันธ์ของข้อมูลในชีวิตจริง (ส 2.1.1)	พลังงานทดแทนแต่ละชนิดมีข้อดีและข้อจำกัดแตกต่างกัน การเลือกใช้แหล่งพลังงานทดแทนในแต่ละพื้นที่จึงต้องพิจารณาความเหมาะสมของศักยภาพของแหล่งพลังงาน สภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ความต้องการใช้พลังงานของพื้นที่นั้น และจากปัจจัยอื่น ๆ	พลังงานทดแทนแต่ละชนิดมีข้อดีและข้อจำกัดที่แตกต่างกัน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ใช้ได้ดีในพื้นที่ที่มีแสงแดดตลอดทั้งปี พลังงานลมเหมาะกับพื้นที่ที่มีลมแรงและสม่ำเสมอ ส่วนพลังงานน้ำใช้ได้ดีในพื้นที่ภูเขาหรือพื้นที่ที่มีแหล่งน้ำไหลผ่านอย่างต่อเนื่อง การเลือกใช้พลังงานทดแทนในแต่ละพื้นที่จึงควรพิจารณาความเหมาะสมของศักยภาพของ	1	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
					แหล่งพลังงาน สภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ความต้องการใช้พลังงานของชุมชน และจากปัจจัยอื่น ๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดและใช้พลังงานอย่างคุ้มค่าและยั่งยืน		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การใช้แหล่งพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ	ว 3.2 ม.2/3	การรวมพลังทำงานเป็นทีม การให้ข้อเสนอแนะ ในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่สนใจ และใช้การตัดสินใจเป็นทีมแบบฉันทามติ (ส 4.3.1)	การเลือกใช้พลังงานทดแทนให้เหมาะกับสภาพพื้นที่ช่วยลดต้นทุนและสร้างความมั่นคงทางพลังงาน โดยต้องพิจารณาศักยภาพ แหล่งพลังงาน เทคโนโลยี ต้นทุน และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	การเลือกใช้ชนิดของพลังงานทดแทนให้มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของพื้นที่นั้น ๆ จะช่วยลดต้นทุนในการพัฒนาพลังงานทดแทนและช่วยสร้างความมั่นคงด้านพลังงานให้กับท้องถิ่นหรือชุมชน การเลือกใช้แหล่งพลังงานทดแทนควรคำนึงถึงข้อดีและข้อจำกัดในด้านต่าง ๆ เช่น ศักยภาพของแหล่งพลังงาน ภูมิประเทศ สภาพอากาศ ความก้าวหน้าของเทคโนโลยี ต้นทุนการผลิต รวมถึงปัจจัย	1	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
					ด้านเศรษฐกิจและสังคมในพื้นที่ ปริมาณพลังงานที่ได้และผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในด้านต่าง ๆ		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง แนวทางการใช้พลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ อย่างเหมาะสม	ว 3.2 ม.2/3	วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความเหมาะสมของแหล่งพลังงานทดแทนและการเลือกใช้ชนิดของแหล่งพลังงานทดแทนในการนำมาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ที่เลือกไว้ และนำเสนอข้อมูล (ส 2.2.1)	การเลือกใช้พลังงานทดแทนต้องมีการวิเคราะห์ข้อดี และข้อจำกัดของพลังงานทดแทนแต่ละประเภท เพื่อเลือกใช้พลังงานทดแทนให้เหมาะสมกับท้องถิ่น	การเลือกใช้ชนิดของพลังงานทดแทนให้มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของพื้นที่นั้น ๆ จะช่วยลดต้นทุนในการพัฒนาพลังงานทดแทนและช่วยสร้างความมั่นคงด้านพลังงานให้กับท้องถิ่นหรือชุมชน การเลือกใช้แหล่งพลังงานทดแทนควรคำนึงถึงข้อดีและข้อจำกัดในด้านต่าง ๆ เช่น ศักยภาพของแหล่งพลังงาน ปริมาณของแหล่งพลังงาน สภาพแวดล้อม ภูมิประเทศ สภาพอากาศ ความก้าวหน้าของเทคโนโลยี ต้นทุนการผลิต รวมถึงปัจจัยด้าน	1	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
					เศรษฐกิจและสังคมในพื้นที่ ปริมาณพลังงานที่ได้ และผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในด้านต่าง ๆ		
รวมตลอดภาคเรียน						60	100

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5
งานและพลังงาน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานและพลังงาน

รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 15 ชั่วโมง

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงานการเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงานพลังงานในชีวิตประจำวันธรรมชาติของคลื่นปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสงและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 2.3 ม.2/1 วิเคราะห์สถานการณ์และคำนวณเกี่ยวกับงาน และกำลังที่เกิดจากแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยใช้สมการ W=Fs และP= w/t จากข้อมูลที่รวบรวมได้

ว 2.3 ม.2/2 วิเคราะห์หลักการทำงานของเครื่องกลอย่างง่าย จากข้อมูลที่รวบรวมได้

ว 2.3 ม.2/3 ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของเครื่องกลอย่างง่ายโดยบอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้ ในชีวิตประจำวัน

ว 2.3 ม.2/4 ออกแบบและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้มถ่วง

ว 2.3 ม.2/5 แปลความหมายข้อมูลและอธิบายการเปลี่ยน พลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและ พลังงานจลน์ของวัตถุโดยพลังงานกลของวัตถุมีค่าคงตัว จากข้อมูลที่รวบรวมได้

ว 2.3 ม.2/6 วิเคราะห์สถานการณ์และอธิบายการเปลี่ยน และการถ่ายโอนพลังงานโดยใช้กฎการอนุรักษ์พลังงาน

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

งานเป็นผลของแรงที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ตามแนวแรง เป็นปริมาณสเกลาร์ มีขนาดเท่ากับขนาดของแรงคูณกับขนาดของการกระจัดตามแนวแรง

งานที่ทำในหนึ่งหน่วยเวลา เรียกว่า กำลัง โดยมีความสัมพันธ์ดังสมการ P = W/t กำลังมีหน่วยในระบบ SI เป็น จูลต่อวินาที (J/s) หรือ วัตต์ (W)

พื้นเอียงเป็นเครื่องกลอย่างง่ายชนิดหนึ่งที่ทำหน้าที่ผ่อนแรงในการเคลื่อนย้ายวัตถุไปยังตำแหน่งที่สูงหรือต่ำกว่าเดิม โดยการออกแรงกระทำต่อวัตถุให้ขนานกับแนวพื้นเอียง ยิ่งพื้นเอียงมีระยะทางมากก็จะยิ่งใช้แรงน้อย

คานเป็นเครื่องกลอย่างง่ายชนิดหนึ่งที่ทำหน้าที่ผ่อนแรงในการยกวัตถุได้ โดยการออกแรงที่คาน ณ ตำแหน่งที่ห่างจากจุดหมุนมากกว่าระยะห่างของวัตถุที่ยกจากจุดหมุน ยิ่งเพิ่มตำแหน่งที่ออกแรงห่างจากจุดหมุนมาก ก็จะยิ่งใช้แรงน้อยลงในการยกวัตถุ

รอกเป็นเครื่องกลอย่างง่ายชนิดหนึ่งที่ทำหน้าที่ผ่อนแรงในการเคลื่อนย้ายวัตถุ การใช้งานรอกมี 2 ลักษณะ คือรอกเดี่ยวตายตัว ซึ่งไม่ช่วยผ่อนแรง แต่ช่วยในการเปลี่ยนทิศทางการออกแรง และรอกเดี่ยวเคลื่อนที่ ซึ่งช่วยผ่อนแรง

ล้อและเพลาเป็นเครื่องกลอย่างง่ายชนิดหนึ่งที่ทำหน้าที่ผ่อนแรง โดยการออกแรงที่ล้อเพื่อให้ล้อหมุน จะทำให้เพลาซึ่งติดกับล้อและมีขนาดเล็กกว่าล้อหมุนตาม ซึ่งแรงที่กระทำโดยเพลาจะมากกว่าแรงที่กระทำต่อล้อ และยิ่งล้อมีขนาดใหญ่เทียบกับเพลาก็จะยิ่งช่วยผ่อนแรง

พลังงานเป็นปริมาณที่แสดงถึงความสามารถในการทำงาน ดังนั้นงานและพลังงานจึงมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน นั่นคือ วัตถุที่มีพลังงานมากย่อมมีความสามารถในการทำงานได้มาก

พลังงานศักย์โน้มถ่วงเป็นพลังงานที่มีอยู่ในวัตถุภายใต้สนามโน้มถ่วงของโลก เป็นปริมาณสเกลาร์ ซึ่งพลังงานศักย์โน้มถ่วงจะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับมวลของวัตถุและความสูงของวัตถุจากระดับอ้างอิง

พลังงานจลน์เป็นพลังงานที่มีอยู่ในวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ เป็นปริมาณสเกลาร์ ซึ่งพลังงานจลน์จะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับมวลของวัตถุและอัตราเร็วในการเคลื่อนที่ของวัตถุ

พลังงานกลเป็นผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ โดยพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุมีค่าคงตัวทุก ๆ ตำแหน่งเมื่อไม่มีแรงภายนอกมาเกี่ยวข้องเป็นไปตามกฎการอนุรักษ์พลังงานกล

พลังงานเป็นสิ่งที่ไม่สามารถทำาให้สูญหายหรือสร้างขึ้นใหม่ได้แต่สามารถเปลี่ยนจากพลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงานหนึ่งหรือสามารถ ถ่ายโอนพลังงานจากวัตถุหนึ่งไปยังอีกวัตถุหนึ่งได้ ซึ่งเป็นไปตามกฎการอนุรักษ์พลังงาน

ความรู้เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่ายสามารถนำไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) อธิบายความหมายและระบุการเกิดงานทางวิทยาศาสตร์

2) ระบุงานและคำนวณงานที่เกิดขึ้นจากแรงที่กระทำต่อวัตถุ

3) อธิบายความสัมพันธ์ของงานในหนึ่งหน่วยเวลาและคำนวณกำลังที่เกิดจากแรงที่กระทำต่อวัตถุ

4) สังเกตและอธิบายหลักการทำงานของพื้นเอียง

5) สังเกตและอธิบายหลักการทำงานของคาน

6) สังเกตและอธิบายหลักการทำงานของรอก

7) สังเกตและอธิบายหลักการทำงานของล้อและเพลา

8) อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างงานและพลังงานจากข้อมูลที่รวบรวมได้

9) อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วง

10) อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์

11) อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับพลังงานกลและการเปลี่ยนพลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ

12) วิเคราะห์สถานการณ์เพื่ออธิบายการเปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงานโดยใช้กฎการอนุรักษ์พลังงาน

13) อธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย ที่ประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้

3.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1) การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยการวิเคราะห์ทิศทางของ แรงที่กระทำต่อวัตถุและทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุจากสถานการณ์ต่าง ๆ

2) การใช้จำนวน โดยคำนวณหางานเนื่องจากแรงที่กระทำต่อวัตถุ โดยใช้สมการ $W = Fs$

3) การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ โดยการหาความสัมพันธ์ระหว่างงานในหนึ่งหน่วยเวลา

4) การใช้จำนวน โดยคำนวณหากำลังเนื่องจากแรงที่กระทำต่อวัตถุตามสมการ $P = W/t$

5) การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมและลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำงานของพื้นเอียง

6) การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมและลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำงานของคาน

7) การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมและลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำงานของรอก

8) การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมและลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำงานของล้อและเพลา

9) ออกแบบการทดลอง เพื่ออธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วง

10) ออกแบบการทดลอง เพื่ออธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์

11) การใช้จำนวน โดยคำนวณหาพลังงานจลน์ของวัตถุที่ลดลง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุที่เพิ่มขึ้น และผลรวมของพลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุแต่ละตำแหน่ง

12) การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยวิเคราะห์ข้อมูลพลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้มถ่วงเพื่อลงข้อสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของพลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้มถ่วง

13) อธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย ที่ประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนด

14) การสร้างแบบจำลอง โดยสร้างแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงเพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ตามเงื่อนไขและข้อจำกัดที่กำหนดให้

3.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

1) ความอยากรู้อยากเห็น โดยกระตือรือร้นในการสืบเสาะหาความรู้ตามที่สงสัยในการทำกิจกรรม

2) ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นในการสืบเสาะหาความรู้ตามที่สงสัย ค้นหาคำตอบ หรือตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล เกี่ยวกับผลคูณของแรงที่กระทำต่อวัตถุกับระยะกระจัด รวมทั้งนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการคำนวณงานทางวิทยาศาสตร์

3) ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นในการสืบเสาะหาความรู้ตามที่สงสัย ค้นหาคำตอบ หรือตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล เกี่ยวกับงานในหนึ่งหน่วยเวลา รวมทั้งนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการคำนวณกำลัง

4) ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบายลงข้อสรุป และทำให้งานสำเร็จ

5) ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นในการสืบเสาะค้นหาความรู้เกี่ยวกับความเกี่ยวข้องงานกับพลังงาน

6) ความซื่อสัตย์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองเพื่อปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วง

7) ความซื่อสัตย์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองเพื่อปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์

8) ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐาน นำไปสู่การอธิบายหรือลงข้อสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ

9) ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นในการสืบเสาะค้นหาความรู้เกี่ยวกับกฎการอนุรักษ์พลังงาน

10) ความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้นในการศึกษาประยุกต์ใช้เครื่องทุ่นแรงในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

11) การยอมรับความเห็นต่าง โดยยอมรับความเห็นและเหตุผลที่แตกต่างจากตนเอง รวมทั้งแสดงการยอมรับว่าแนวคิดมีข้อจำกัดซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงได้หากมีแนวคิดที่ดีกว่า

12) ความใจกว้าง โดยคิดพิจารณทางเลือกหรือแนวคิดอื่น ๆ ที่เป็นได้ พร้อมยินดีรับฟังและประเมินทางเลือกหรือแนวคิดอื่นที่คนอื่นนำเสนอหรือแนะนำ

13) ความมุ่งมั่นอดทนโดยไม่ย่อท้อในการนำความรู้เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่ายมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้

4. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

1) อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับงานทางวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลแล้วลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเกิดงานทางวิทยาศาสตร์ (ว 2.2.3)

2) วิเคราะห์สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงและพิจารณาข้อมูลเพื่อระบุและคำนวณงานเนื่องจากแรงที่กระทำต่อวัตถุ (ว 2.2.3)

3) วิเคราะห์สถานการณ์และพิจารณาข้อมูลเพื่อระบุและคำนวณกำลังเนื่องจากแรงที่กระทำต่อวัตถุและนำความสัมพันธ์ของกำลังไปอธิบายสถานการณ์ในชีวิตจริงได้อย่างสมเหตุสมผล (ว 2.1.2)

4) สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับหลักการทำงานของพื้นเอียงโดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุน บอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้พื้นเอียงในชีวิตประจำวัน (ว 2.3.1)

5) สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับหลักการทำงานของคานโดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุน บอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้คานในชีวิตประจำวัน (ว 2.3.1)

6) สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับหลักการทำงานของรอกโดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุน บอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้รอกในชีวิตประจำวัน (ว 2.3.1)

7) สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับหลักการทำงานของล้อและเพลาโดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุน บอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้ล้อและเพลาในชีวิตประจำวัน (ว 2.3.1)

8) สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างงานและพลังงานที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันโดยใช้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือมาสนับสนุน (ว2 3.1)

9) ออกแบบการทดลองและดำเนินการตามวิธีการที่ออกแบบเพื่ออธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วง (ว2 1.3)

10) ออกแบบการทดลองและดำเนินการตามวิธีการที่ออกแบบเพื่ออธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ (ว2 1.3)

11) วิเคราะห์ข้อมูล ตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุปจากข้อมูลที่รวบรวมได้ เพื่อสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับพลังงานกลและการเปลี่ยนพลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ (ว 2.3.1)

12) วิเคราะห์สถานการณ์ ใช้ข้อมูลและความรู้เรื่องกฎการอนุรักษ์พลังงานที่รวบรวมได้ เพื่อสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงานที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ (ว 2.3.1)

13) สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการใช้เครื่องทุ่นแรงในการแก้ปัญหาสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่กำหนดโดยใช้หลักการของงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่ายมาสนับสนุน (ว2 3.1)

14) ทำงานร่วมกับผู้อื่นในการออกแบบ สร้าง และปรับปรุงแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงที่สามารถแก้ปัญหาได้ตามเงื่อนไขในสถานการณ์ที่กำหนด โดยใช้หลักการของงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย มาสนับสนุน (ว 2.3.2)

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1) ใฝ่เรียนรู้

2) มุ่งมั่นในการทำงาน

6. การประเมินรวบยอด

6.1 ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง ทำอย่างไรจึงจะเกิดงาน

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง การคำนวณงานทางวิทยาศาสตร์

3) ใบงานที่ 1 เรื่อง กำลังจากการทำงานหาได้อย่างไร

4) ใบงานที่ 1 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (พื้นเอียง)

5) ใบงานที่ 1 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (คาน)

6) ใบงานที่ 1 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (รอก)

7) ใบงานที่ 1 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (ล้อและเพลา)

8) ใบงานที่ 1 เรื่อง งานและพลังงานมีความเกี่ยวข้องกันอย่างไร

9) ใบงานที่ 1 เรื่อง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร

10) ใบงานที่ 1 เรื่อง พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร

11) ใบงานที่ 1 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุเป็นอย่างไร

12) ใบงานที่ 1 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงานเป็นอย่างไร

13) ใบงานที่ 1 เรื่อง ประยุกต์ใช้เครื่องทุ่นแรงในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างไร

14) ใบงานที่ 1 เรื่อง เคลื่อนย้ายส้มได้ง่าย สบายใจในการขนส่ง

6.2 เกณฑ์การประเมินผลชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	**ระดับคุณภาพ**		
	3 (ดี)	**2 (พอใช้)**	**1 (ปรับปรุง)**
อธิบายความหมายและระบุการเกิดงานทางวิทยาศาสตร์	อธิบายได้ด้วยตนเองว่างานในความหมายทั่วไปกับงานในทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน โดยงานทาง	อธิบายได้ถูกต้องโดยได้รับคำแนะนำจากผู้อื่นว่างานในความหมายทั่วไปกับงานในทางวิทยาศาสตร์	อธิบายได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วนว่างานในความหมายทั่วไปกับงานในทางวิทยาศาสตร์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	วิทยาศาสตร์เป็นผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปในแนวเดียวกับทิศทางของแรง แต่ถ้าวัตถุไม่เคลื่อนที่หรือเคลื่อนที่ตั้งฉากกับแนวแรงจะไม่เกิดงานทางวิทยาศาสตร์	แตกต่างกัน โดยงานทางวิทยาศาสตร์เป็นผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปในแนวเดียวกับทิศทางของแรง แต่ถ้าวัตถุไม่เคลื่อนที่หรือเคลื่อนที่ตั้งฉากกับแนวแรงจะไม่เกิดงานทางวิทยาศาสตร์	แตกต่างกันโดยงานทางวิทยาศาสตร์เป็นผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ
ระบุงานและคำนวณงานที่เกิดขึ้นจากแรงที่กระทำต่อวัตถุ	- วิเคราะห์สถานการณ์ได้โดยการพิจารณาสถานการณ์ต่าง ๆ และระบุการเกิดงานหรือไม่เกิดงานทางวิทยาศาสตร์ได้ - สามารถคำนวณหางานโดยใช้ความสัมพันธ์ตามสมการ W = Fs ได้ - พิจารณาจากความสัมพันธ์สามารถระบุหน่วยของงานเป็น Nm หรือ J ได้ โดยสามารถทำได้ทั้ง 3 ข้อ	- วิเคราะห์สถานการณ์ได้โดยการพิจารณาสถานการณ์ต่าง ๆ และระบุการเกิดงานหรือไม่เกิดงานทางวิทยาศาสตร์ได้ - สามารถคำนวณหางานโดยใช้ความสัมพันธ์ตามสมการ W = Fs ได้ - พิจารณาจากความสัมพันธ์สามารถระบุหน่วยของงานเป็น Nm หรือ J ได้ โดยสามารถทำได้ 2 ข้อ	- วิเคราะห์สถานการณ์ได้โดยการพิจารณาสถานการณ์ต่าง ๆ และระบุการเกิดงานหรือไม่เกิดงานทางวิทยาศาสตร์ได้ - สามารถคำนวณหางานโดยใช้ความสัมพันธ์ตามสมการ W = Fs ได้ - พิจารณาจากความสัมพันธ์สามารถระบุหน่วยของงานเป็น Nm หรือ J ได้ โดยสามารถทำได้ 1 ข้อ
อธิบายความสัมพันธ์ของงานในหนึ่งหน่วยเวลาและคำนวณกำลังที่เกิดจากแรงที่กระทำต่อวัตถุ	- สรุปความเข้าใจจากการอ่านใบความรู้เกี่ยวกับกำลังและการคำนวณกำลังได้	- สรุปความเข้าใจจากการอ่านใบความรู้เกี่ยวกับกำลังและการคำนวณกำลังได้	- สรุปความเข้าใจจากการอ่านใบความรู้เกี่ยวกับกำลังและการคำนวณกำลังได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	- วิเคราะห์ข้อมูลจากสถานการณ์และคำนวณกำลังตามสมการ P = W/t ได้ - ระบุหน่วยของกำลังมีหน่วยเป็น J/s Nm/s หรือ W ได้ โดยสามารถทำได้ทั้ง 3 ข้อ	- วิเคราะห์ข้อมูลจากสถานการณ์และคำนวณกำลังตามสมการ P = W/t ได้ - ระบุหน่วยของกำลังมีหน่วยเป็น J/s Nm/s หรือ W ได้ โดยสามารถทำได้ 2 ข้อ	- วิเคราะห์ข้อมูลจากสถานการณ์และคำนวณกำลังตามสมการ P = W/t ได้ - ระบุหน่วยของกำลังมีหน่วยเป็น J/s Nm/s หรือ W ได้ โดยสามารถทำได้ 1 ข้อ
สังเกตและอธิบายหลักการทำงานของพื้นเอียง	นักเรียนสามารถสรุปความเข้าใจดังนี้ 1. พื้นเอียงช่วยผ่อนแรงโดยยิ่งระยะทางที่ออกแรงไปบนพื้นเอียงมากยิ่งผ่อนแรงมาก 2. งานในการยกวัตถุขึ้นในแนวดิ่งโดยตรงกับงานในการยกวัตถุโดยการลากผ่านพื้นเอียงมีค่าเท่ากัน โดยนักเรียนสามารถสรุปได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 2 ประเด็น	นักเรียนสามารถสรุปความเข้าใจดังนี้ 1. พื้นเอียงช่วยผ่อนแรงโดยยิ่งระยะทางที่ออกแรงไปบนพื้นเอียงมากยิ่งผ่อนแรงมาก 2. งานในการยกวัตถุขึ้นในแนวดิ่งโดยตรงกับงานในการยกวัตถุโดยการลากผ่านพื้นเอียงมีค่าเท่ากัน โดยนักเรียนสามารถสรุปได้ถูกต้องครบถ้วน 1 ประเด็น	นักเรียนสามารถสรุปความเข้าใจดังนี้ 1. พื้นเอียงช่วยผ่อนแรงโดยยิ่งระยะทางที่ออกแรงไปบนพื้นเอียงมากยิ่งผ่อนแรงมาก 2. งานในการยกวัตถุขึ้นในแนวดิ่งโดยตรงกับงานในการยกวัตถุโดยการลากผ่านพื้นเอียงมีค่าเท่ากัน โดยนักเรียนสามารถสรุปได้ถูกต้องบางส่วน ในประเด็นใดประเด็นหนึ่งหรือได้รับคำแนะนำจากผู้อื่นในการสรุปความเข้าใจ
สังเกตและอธิบายหลักการทำงานของคาน	นักเรียนสามารถสรุปความเข้าใจดังนี้	นักเรียนสามารถสรุปความเข้าใจดังนี้	นักเรียนสามารถสรุปความเข้าใจดังนี้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	1. คานช่วยผ่อนแรง โดยยิ่งระยะทางที่ออกแรงมากยิ่งผ่อนแรงมาก 2. งานในการยกวัตถุขึ้นในแนวดิ่งโดยตรงกับงานในการยกวัตถุโดยการยกผ่านคานมีค่าเท่ากัน โดยนักเรียนสามารถสรุปได้ครบถ้วนทั้ง 2 ประเด็น	1. คานช่วยผ่อนแรง โดยยิ่งระยะทางที่ออกแรงมากยิ่งผ่อนแรงมาก 2. งานในการยกวัตถุขึ้นในแนวดิ่งโดยตรงกับงานในการยกวัตถุโดยการยกผ่านคานมีค่าเท่ากัน โดยนักเรียนสามารถสรุปได้ถูกต้องครบถ้วน 1 ประเด็น	1. คานช่วยผ่อนแรง โดยยิ่งระยะทางที่ออกแรงมากยิ่งผ่อนแรงมาก 2. งานในการยกวัตถุขึ้นในแนวดิ่งโดยตรงกับงานในการยกวัตถุโดยการยกผ่านคานมีค่าเท่ากัน โดยนักเรียนสามารถสรุปได้ถูกต้องบางส่วน ในประเด็นใดประเด็นหนึ่ง หรือได้รับคำแนะนำจากผู้อื่นในการสรุปความเข้าใจ
สังเกตและอธิบายหลักการทำงานของรอก	นักเรียนสามารถสรุปความเข้าใจดังนี้ 1. รอกเดี่ยวตายตัวไม่ผ่อนแรง แต่ช่วยเปลี่ยนทิศการออกแรง หรืออำนวยความสะดวก รอกเดี่ยวเคลื่อนที่ช่วยผ่อนแรง 2. งานในการยกวัตถุขึ้นในแนวดิ่งโดยตรงกับงานในการยกวัตถุโดยการยกผ่านรอกมีค่าเท่ากัน โดยนักเรียนสามารถสรุปได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 2 ประเด็น	นักเรียนสามารถสรุปความเข้าใจดังนี้ 1. รอกเดี่ยวตายตัวไม่ผ่อนแรง แต่ช่วยเปลี่ยนทิศการออกแรง หรืออำนวยความสะดวก รอกเดี่ยวเคลื่อนที่ช่วยผ่อนแรง 2. งานในการยกวัตถุขึ้นในแนวดิ่งโดยตรงกับงานในการยกวัตถุโดยการยกผ่านรอกมีค่าเท่ากัน โดยนักเรียนสามารถสรุปได้ถูกต้องครบถ้วน 1 ประเด็น	นักเรียนสามารถสรุปความเข้าใจดังนี้ 1. รอกเดี่ยวตายตัวไม่ผ่อนแรง แต่ช่วยเปลี่ยนทิศการออกแรง หรืออำนวยความสะดวก รอกเดี่ยวเคลื่อนที่ช่วยผ่อนแรง 2. งานในการยกวัตถุขึ้นในแนวดิ่งโดยตรงกับงานในการยกวัตถุโดยการยกผ่านรอกมีค่าเท่ากัน โดยนักเรียนสามารถสรุปได้ถูกต้องบางส่วน ในประเด็นใดประเด็นหนึ่ง หรือได้รับคำแนะนำจาก

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
			ผู้อื่นในการสรุปความเข้าใจ
สังเกตและอธิบายหลักการทำงานของล้อและเพลา	นักเรียนสามารถสรุปความเข้าใจดังนี้ 1. ล้อและเพลาช่วยผ่อนแรง โดยยิ่งล้อมีขนาดใหญ่มากกว่าเพลามาก ๆ ก็จะช่วยผ่อนแรงมากขึ้น 2. งานในการยกวัตถุขึ้นในแนวดิ่งโดยตรงกับงานในการยกวัตถุโดยการยกผ่านล้อและเพลามีค่าเท่ากัน โดยนักเรียนสามารถสรุปได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 2 ประเด็น	นักเรียนสามารถสรุปความเข้าใจดังนี้ 1. ล้อและเพลาช่วยผ่อนแรง โดยยิ่งล้อมีขนาดใหญ่มากกว่าเพลามาก ๆ ก็จะช่วยผ่อนแรงมากขึ้น 2. งานในการยกวัตถุขึ้นในแนวดิ่งโดยตรงกับงานในการยกวัตถุโดยการยกผ่านล้อและเพลามีค่าเท่ากัน โดยนักเรียนสามารถสรุปได้ถูกต้องครบถ้วน 1 ประเด็น	นักเรียนสามารถสรุปความเข้าใจดังนี้ 1. ล้อและเพลาช่วยผ่อนแรง โดยยิ่งล้อมีขนาดใหญ่มากกว่าเพลามาก ๆ ก็จะช่วยผ่อนแรงมากขึ้น 2. งานในการยกวัตถุขึ้นในแนวดิ่งโดยตรงกับงานในการยกวัตถุโดยการยกผ่านล้อและเพลามีค่าเท่ากัน โดยนักเรียนสามารถสรุปได้ถูกต้องบางส่วน ในประเด็นใดประเด็นหนึ่ง หรือได้รับคำแนะนำจากผู้อื่นในการสรุปความเข้าใจ
อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างงานและพลังงานจากข้อมูลที่รวบรวมได้	นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของงานและพลังงานและความสัมพันธ์ระหว่างงานและพลังงานได้ถูกต้อง	นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของงานและพลังงานและความสัมพันธ์ระหว่างงานและพลังงานได้ถูกต้องเป็นบางส่วน	นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของงานและพลังงานและความสัมพันธ์ระหว่างงานและพลังงานได้ถูกต้องเป็นบางส่วน แม้ได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น
อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วง	นักเรียนสามารถอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วง ได้ถูกต้อง	นักเรียนสามารถอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วง ได้ถูกต้อง 1	นักเรียนสามารถอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วง ได้ถูกต้อง 1

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	ครบถ้วนทั้ง 2 ปัจจัย และเปรียบเทียบได้ว่าพลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่ทั้ง 2 ปัจจัยอย่างไร	ปัจจัย และเปรียบเทียบได้ว่าพลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่ปัจจัยนั้นอย่างไรอย่างไร	ปัจจัย แต่ไม่เปรียบเทียบว่าพลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่ปัจจัยนั้นอย่างไรอย่างไร
อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์	นักเรียนสามารถอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ ได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 2 ปัจจัย และเปรียบเทียบได้ว่าพลังงานจลน์ของวัตถุมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่ทั้ง 2 ปัจจัยอย่างไร	นักเรียนสามารถอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ ได้ถูกต้อง 1 ปัจจัย และเปรียบเทียบได้ว่าพลังงานจลน์ของวัตถุมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่ปัจจัยนั้นอย่างไรอย่างไร	นักเรียนสามารถอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ ได้ถูกต้อง 1 ปัจจัย แต่ไม่เปรียบเทียบว่าพลังงานจลน์ของวัตถุมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่ปัจจัยนั้นอย่างไรอย่างไร
อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับพลังงานกลและการเปลี่ยนพลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ	อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับ 1) พลังงานกล เป็นผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ มีค่าคงตัว 2) การเปลี่ยนพลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ กรณีที่พลังงานกลคงที่ เมื่อพลังงานศักย์โน้มถ่วงเพิ่มข้น พลังงานจลน์จะลดลง และในทางตรงกันข้าม	อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับ 1) พลังงานกล เป็นผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ มีค่าคงตัว 2) การเปลี่ยนพลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ กรณีที่พลังงานกลคงที่ เมื่อพลังงานศักย์โน้มถ่วงเพิ่มข้น พลังงานจลน์จะลดลง และในทางตรงกันข้าม	อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับ 1) พลังงานกล เป็นผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ มีค่าคงตัว 2) การเปลี่ยนพลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ กรณีที่พลังงานกลคงที่ เมื่อพลังงานศักย์โน้มถ่วงเพิ่มข้น พลังงานจลน์จะลดลง และในทางตรงกันข้าม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	โดยอธิบายได้ถูกต้องและครบถ้วนทั้งสองแนวคิด	โดยอธิบายได้ถูกต้องและครบถ้วน 1 แนวคิด	โดยอธิบายได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน 1 แนวคิด หรือได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น
วิเคราะห์สถานการณ์เพื่ออธิบายการเปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงานโดยใช้กฎการอนุรักษ์พลังงาน	นักเรียนสามารถ - ระบุและอธิบายการเปลี่ยนพลังงานและการถ่ายโอนพลังงานในสถานการณ์ได้ถูกต้อง - อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับกฎการอนุรักษ์พลังงาน การเปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงานได้ถูกต้อง โดยสามารถทำได้ถูกต้องและครบถ้วนทั้ง 2 ประเด็น	นักเรียนสามารถ - ระบุและอธิบายการเปลี่ยนพลังงานและการถ่ายโอนพลังงานในสถานการณ์ได้ถูกต้อง - อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับกฎการอนุรักษ์พลังงาน การเปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงานได้ถูกต้อง โดยสามารถทำได้ถูกต้องและครบถ้วน 1 ประเด็น	นักเรียนสามารถ - ระบุและอธิบายการเปลี่ยนพลังงานและการถ่ายโอนพลังงานในสถานการณ์ได้ถูกต้อง - อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับกฎการอนุรักษ์พลังงาน การเปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงานได้ถูกต้อง โดยสามารถทำได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน 1 ประเด็น หรือได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น
อธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย ที่ประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนด	นักเรียนสามารถอธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย ที่ประยุกต์ใช้ในการใช้เครื่องทุ่นแรงแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดได้ถูกต้องครบถ้วน	บอกหลักการวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย และอธิบายการนำไปใช้สร้างเครื่องทุ่นแรงแก้ไขปัญหาสถานการณ์ที่กำหนดได้ ถูกต้องทั้งหมดแต่ต้องได้รับคำแนะนำ	บอกหลักการวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย และอธิบายการนำไปใช้สร้างเครื่องทุ่นแรงแก้ไขปัญหาสถานการณ์ที่กำหนดได้ ถูกต้องเป็นบางส่วนแม้ได้รับคำแนะนำ
อธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย ที่	นักเรียนสามารถ - ระบุความรู้ที่จำเป็นต้องใช้ในการออกแบบแบบจำลองเครื่องทุ่นแรง	นักเรียนสามารถ - ระบุความรู้ที่จำเป็นต้องใช้ในการออกแบบแบบจำลองเครื่องทุ่นแรง	นักเรียนสามารถ - ระบุความรู้ที่จำเป็นต้องใช้ในการออกแบบแบบจำลองเครื่องทุ่นแรง

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้	ให้สอดคล้องและครอบคลุมกับสถานการณ์ที่กำหนด โดยประเมินจากใบงานส่วนที่ 2 ข้อ 2) - อธิบายหลักการเกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย ที่ประยุกต์ใช้ในการออกแบบแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงได้อย่างถูกต้อง โดยประเมินจากภาพร่าง โดยสามารถทำได้ทั้ง 2 ข้อ	ให้สอดคล้องและครอบคลุมกับสถานการณ์ที่กำหนด โดยประเมินจากใบงานส่วนที่ 2 ข้อ 2) - อธิบายหลักการเกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย ที่ประยุกต์ใช้ในการออกแบบแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงได้อย่างถูกต้อง โดยประเมินจากภาพร่าง โดยสามารถทำได้ 1 ข้อ	ให้สอดคล้องและครอบคลุมกับสถานการณ์ที่กำหนด โดยประเมินจากใบงานส่วนที่ 2 ข้อ 2) - อธิบายหลักการเกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย ที่ประยุกต์ใช้ในการออกแบบแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงได้อย่างถูกต้อง โดยประเมินจากภาพร่าง โดยสามารถทำได้ 1 ข้อ โดยได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น
อธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย ที่ประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้	นักเรียนสามารถ - อธิบายหลักการเกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย ที่ประยุกต์ใช้ในการออกแบบแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงได้อย่างถูกต้อง โดยการประเมินจากตอนที่ออกมานำเสนอ - ตอบคำถามท้ายกิจกรรมได้ถูกต้อง โดยนักเรียนสามารถทำได้ทั้ง 2 ข้อ	นักเรียนสามารถ - อธิบายหลักการเกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย ที่ประยุกต์ใช้ในการออกแบบแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงได้อย่างถูกต้อง โดยการประเมินจากตอนที่ออกมานำเสนอ - ตอบคำถามท้ายกิจกรรมได้ถูกต้อง โดยนักเรียนสามารถทำได้ 1 ข้อ	นักเรียนสามารถ - อธิบายหลักการเกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย ที่ประยุกต์ใช้ในการออกแบบแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงได้อย่างถูกต้อง โดยการประเมินจากตอนที่ออกมานำเสนอ - ตอบคำถามท้ายกิจกรรมได้ถูกต้อง โดยนักเรียนสามารถทำได้ 1 ข้อ โดยได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน

ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ทำอย่างไรจึงจะเกิดงาน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 **เรื่อง งานและพลังงาน**

รหัสวิชา ว22102 **รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 **ภาคเรียนที่ 2** **เวลา 50 นาที**

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและ พลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้ง นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 2.3 ม.2/1 วิเคราะห์สถานการณ์และคำนวณเกี่ยวกับงาน และกำลังที่เกิดจากแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยใช้สมการ W=Fs และ P= W/t จากข้อมูลที่รวบรวมได้

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

งานเป็นผลของแรงที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ตามแนวแรง เป็นปริมาณสเกลาร์ มีขนาดเท่ากับขนาดของแรงคูณกับขนาดของการกระจัดตามแนวแรง

3. สาระการเรียนรู้

เมื่อออกแรงกระทำต่อวัตถุ แล้วทำให้วัตถุเคลื่อนที่ โดยแรงอยู่ในแนวเดียวกับการเคลื่อนที่จะเกิดงาน งานจะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาดของแรงและขนาดของการกระจัดตามแนวแรง

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) อธิบายความหมายและระบุการเกิดงานทางวิทยาศาสตร์

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1) การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยการวิเคราะห์ทิศทางของ แรงที่กระทำต่อวัตถุและทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุจากสถานการณ์ต่าง ๆ

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

1) ความอยากรู้อยากเห็น โดยกระตือรือร้นในการสืบเสาะหาความรู้ตามที่สงสัยในการทำกิจกรรม

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับงานทางวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลแล้วลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเกิดงานทางวิทยาศาสตร์ (ว 2.2.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ทำอย่างไรจึงจะเกิดงาน

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับงานทางวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลแล้วลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเกิดงานทางวิทยาศาสตร์ (ว 2.2.3) **จุดประสงค์การเรียนรู้** **ด้านความรู้ ความเข้าใจ** 1) อธิบายความหมายและระบุการเกิดงานทางวิทยาศาสตร์ **ด้านทักษะ/กระบวนการ**	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)** 1. สร้างความสนใจแก่นักเรียนเพื่อนำเข้าสู่หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 โดยใช้ภาพนำหน่วย ดังนี้  (ที่มา: https://pixabay.com/th/users/) หลังจากนั้นร่วมกันอภิปรายโดยครูใช้คำถามต่อไปนี้ ▷ เหตุใดสมัยก่อนมนุษย์จึงนำสัตว์ มาใช้ในการทำงานต่าง ๆ (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น สัตว์บางชนิดมีแรงมาก มนุษย์จึงนำสัตว์มาช่วยทำงานที่ใช้แรงมาก เช่น การไถนา การขนส่ง หรือการลากจูง)	1. นักเรียนตอบคำถามตามความเข้าใจจากมวลความรู้ประสบการณ์เดิมของนักเรียนและตั้งใจฟัง	1. สื่อ PowerPoint เรื่อง ทำอย่างไรจึงจะเกิดงาน		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ทำอย่างไรจึงจะเกิดงาน

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
1) การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยการวิเคราะห์ทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุและทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุจากสถานการณ์ต่าง ๆ **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** 1) ความอยากรู้อยากเห็นโดยกระตือรือร้นในการสืบเสาะหาความรู้ตามที่สงสัยในการทำกิจกรรม	▷ ในปัจจุบันมนุษย์ใช้เครื่องทุ่นแรงหลายอย่างในชีวิตประจำวัน ช่วยให้การทำงานสะดวกสบายมากขึ้น แทนการใช้สัตว์นักเรียนรู้จัก หรือเคยใช้เครื่องทุ่นแรงชนิดใดบ้าง (นักเรียนตอบตามประสบการณ์ของตนเอง เช่น รถยนต์, เครน, รอก, พื้นเอียง) ▷ เครื่องทุ่นแรงเหล่านั้นช่วยผ่อนแรงมนุษย์ได้อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเองเอง เช่น ทำให้มนุษย์สามารถทำงานได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยไม่ต้องใช้แรงมากเกินไป ลดความเหนื่อยล้าและลดเวลาในการทำงาน) 2. ครูถามคำถามเพิ่มเติมเพื่อตรวจสอบความรู้นักเรียนเกี่ยวกับงานทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้	2. นักเรียนตอบคำถามตามความเข้าใจจากความรู้ประสบการณ์เดิมของนักเรียนและตั้งใจฟัง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ทำอย่างไรจึงจะเกิดงาน

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	▷ งานในการประกอบอาชีพโดยทั่วไปกับงานทางวิทยาศาสตร์เหมือนกันหรือไม่ อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจโดยครูยังไม่เฉลยคำตอบ) 3. ครูให้ตัวแทนนักเรียน 2 คนสาธิตออกแรงผลักกล่องขนาดใหญ่ 2 กล่องที่บรรจุถุงทรายหรือวัตถุอื่นมวลอย่างน้อย 5 กิโลกรัม ในแนวขนานกับพื้นไปพร้อมกันในระยะทางประมาณ 1 - 2 เมตร โดยคนหนึ่งผลักให้เคลื่อนที่ไปช้า ๆ อีกคนผลักให้เคลื่อนที่อย่างรวดเร็วและถามนำอภิปรายด้วยคำถาม ดังนี้ - การผลักกล่องของนักเรียนทั้งสองคนเกิดงานทางวิทยาศาสตร์หรือไม่ อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ ครูยังไม่เฉลยคำตอบ)	3. ตัวแทนนักเรียนทำการสาธิตและนักเรียนร่วมกันอภิปรายจากการตอบคำถามด้วยความตั้งใจ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ทำอย่างไรจึงจะเกิดงาน

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	หลังจากนั้นครูชักชวนนักเรียนหาคำตอบจากการทำกิจกรรมที่ 1 ทำอย่างไรจึงจะเกิดงาน				
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 ทำอย่างไรจึงจะเกิดงาน เพื่อทำความเข้าใจเป้าหมายของการทำกิจกรรม จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้ ▷ กิจกรรมนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องอะไร (งานในทางวิทยาศาสตร์) ▷ กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (วิเคราะห์และระบุงานทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดจากแรงที่กระทำต่อวัตถุในสถานการณ์ต่าง ๆ)	1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 2. อ่านจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรม 3. นักเรียนตั้งใจฟังและตอบคำถาม 4. นักเรียนแบ่งหน้าที่ในกระบวนการทำงานกลุ่ม พร้อมระบุผู้รับผิดชอบให้ชัดเจน	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ทำอย่างไรจึงจะเกิดงาน 2. สื่อ PowerPoint เรื่อง ทำอย่างไรจึงจะเกิดงาน	1. อ่านใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ทำอย่างไรจึงจะเกิดงาน	การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมิน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ทำอย่างไรจึงจะเกิดงาน

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	▷ การทำกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (ทบทวนความรู้นักเรียนโดยอ่านข้อมูลสถานการณ์ที่กำหนดให้ เขียนเวกเตอร์แสดงทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุและทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ หลังจากนั้นวิเคราะห์ว่าในแต่ละสถานการณ์เกิดงานทางวิทยาศาสตร์หรือไม่ จากนั้นสืบค้นข้อมูลงานทางวิทยาศาสตร์ แล้วเปรียบเทียบกับผลการวิเคราะห์งานทางวิทยาศาสตร์) ▷ นักเรียนต้องสังเกตและรวบ รวมข้อมูลอะไรบ้าง (ตำแหน่งที่แรงกระทำต่อวัตถุ ทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุ และทิศทางการเคลื่อนที่)				สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
	ขั้นปฏิบัติ (25 นาที)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ทำอย่างไรจึงจะเกิดงาน

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำ**กิจกรรมที่ 1** ทำอย่างไรจึงจะเกิดงาน ตามแผนที่วางไว้ เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย โดยมีลำดับวิธีดำเนินกิจกรรมดังนี้ ▷ 1) ศึกษาสถานการณ์การออกแรงกระทำต่อวัตถุ สถานการณ์ที่ 1 : คนดันกล่องไม้ แต่กล่องไม้ไม่เคลื่อนที่ สถานการณ์ที่ 2 : คนดันกล่องไม้ ให้เคลื่อนที่ สถานการณ์ที่ 3 : คนลากกล่องไม้เคลื่อนที่ สถานการณ์ที่ 4 : คนแบกกล่องไม้แล้วเดินเคลื่อนที่ในแนวระดับด้วยอัตราเร็วคงที่ สถานการณ์ที่ 5 : คนแบกกล่องไม้แล้วเดินขึ้นบันได สถานการณ์ที่ 6 : คนดึงกล่องไม้ขึ้นในแนวดิ่ง	1. นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ตามความเข้าใจด้วยภาษาของตนเอง	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ทำอย่างไรจึงจะเกิดงาน 2. ใบงานที่ 1 เรื่อง ทำอย่างไรจึงจะเกิดงาน 3. สื่อ PowerPoint เรื่อง ทำอย่างไรจึงจะเกิดงาน	2. ทำใบงานที่ 1 เรื่อง ทำอย่างไรจึงจะเกิดงาน	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ทำอย่างไรจึงจะเกิดงาน

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	▷ 2) วาดภาพแทนวัตถุและเขียนเวกเตอร์แสดงทิศทางของแรงที่กระทำต่อกล่องม้และทิศทางการเคลื่อนที่ของกล่องไม้บันทึกลงในใบงานที่ 1 ▷ 3) ทำซ้ำข้อ ข้อ 2 แต่เปลี่ยนสถานการณ์ที่ 1.2 – 1.6 ▷ 4) สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับงานทางวิทยาศาสตร์เพื่อเปรียบเทียบกับผลการวิเคราะห์ จากข้อที่ 3 ▷ 5) วิเคราะห์และระบุสถานการณ์ใดบ้างที่ทำให้เกิดงานในทางวิทยาศาสตร์ บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 พร้อมทั้งตอบคำถามท้ายกิจกรรม 2. ในระหว่างการปฏิบัติกิจกรรมครูสังเกต พร้อมทั้งให้คำแนะนำ หากนักเรียนมีข้อสงสัยเกี่ยวกับการ	2. นักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรม และนักเรียนกลุ่มอื่นตั้งใจฟัง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ทำอย่างไรจึงจะเกิดงาน

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	เขียนเวกเตอร์แสดงทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุและทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ				
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายจากการนำเสนอจากใบงานที่ 1 ทำอย่างไรจึงจะเกิดงาน โดยใช้คำถามต่อไปนี้ ▷ จากกิจกรรมมีสถานการณ์ที่ไม่เกิดงานในทางวิทยาศาสตร์หรือไม่ อย่างไร (มีสถานการณ์ที่ 1 ไม่เกิดงานเนื่องจากวัตถุไม่มีการเคลื่อนที่หลังออกแรง และสถานการณ์ที่ 4 ไม่เกิดงานเนื่องจากทิศทางของแรงไม่ไปในทางเดียวกับทิศทางการเคลื่อนที่หรือเคลื่อนที่ตั้งฉากกับแนวแรง)	1. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายจากการนำเสนอจากใบงานที่ 1 ทำอย่างไรจึงจะเกิดงาน			การสรุปความรู้/แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ทำอย่างไรจึงจะเกิดงาน

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	▷ นักเรียนใช้แนวทางในการวิเคราะห์สถานการณ์เพื่อศึกษาการเกิดงานอย่างไร (งานในความหมายทั่วไปกับงานในทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน โดยงานทางวิทยาศาสตร์เป็นผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปในแนวเดียวกับทิศทางของแรง แต่ถ้าวัตถุไม่เคลื่อนที่หรือเคลื่อนที่ตั้งฉากกับแนวแรงจะไม่เกิดงานทางวิทยาศาสตร์) 2. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายคำถามขั้นนำจากการสาธิตผลักกล่องขนาดใหญ่ ดังต่อไปนี้ ▷ การผลักกล่องของเพื่อนทั้งสองคนจะเกิดงานทางวิทยาศาสตร์ หรือไม่ อย่างไร (เกิดงานทางวิทยาศาสตร์ เนื่องจากเพื่อน ทั้งสองคนออก	2. นักเรียนร่วมอภิปรายคำถามขั้นนำจากการสาธิตผลักกล่องขนาดใหญ่			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ทำอย่างไรจึงจะเกิดงาน

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	แรงขนานกับพื้นราบ โดยทิศทางของแรงที่ผลักกล่อง และทิศทางการเคลื่อนที่ของกล่องอยู่ในแนวเดียวกัน 3. สรุปความรู้เกี่ยวกับงานทางวิทยาศาสตร์ • เมื่อมีแรงกระทำต่อวัตถุทำให้วัตถุเคลื่อนที่ตามแนวแรงนั้น จะทำให้เกิดงานทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นปริมาณสเกลาร์ แต่ถ้าวัตถุไม่เคลื่อนที่หรือแรงที่กระทำต่อวัตถุและทิศทางการเคลื่อนที่ ของวัตถุตั้งฉากกันจะไม่เกิดงานทางวิทยาศาสตร์				

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ทำอย่างไรจึงจะเกิดงาน

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง ทำอย่างไรจึงจะเกิดงาน

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง ทำอย่างไรจึงจะเกิดงาน

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง ทำอย่างไรจึงจะเกิดงาน

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) 1. อธิบายความหมายและระบุการเกิดงานทางวิทยาศาสตร์	1. การสังเกตการตอบคำถามขณะอภิปราย 2. การสังเกตใบงานที่ 1	1. แบบประเมินการตอบคำถาม	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยการวิเคราะห์ทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุและทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุจากสถานการณ์ต่าง ๆ	1. การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ร้อยละ 60 ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) 1. ความอยากรู้อยากเห็น โดยกระตือรือร้นในการสืบเสาะหาความรู้ตามที่สงสัยในการทำกิจกรรม	การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	แบบสังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ระดับคุณภาพ “ผ่าน”
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน 1. อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับงานทางวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูล	1. การสังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมิน

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
แล้วลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเกิดงานทางวิทยาศาสตร์ (ว 2.2.3)	2. การสังเกตใบงานที่ 1		ระดับคุณภาพ “ผ่าน”
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. มุ่งมั่นในการทำงาน	การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		อธิบายความหมายและระบุการเกิดงานทางวิทยาศาสตร์			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินความรู้ ความเข้าใจ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
อธิบายความหมายและระบุการเกิดงานทางวิทยาศาสตร์	อธิบายได้ด้วยตนเองว่างานในความหมายทั่วไปกับงานในทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันโดยงานทางวิทยาศาสตร์เป็นผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปในแนวเดียวกับทิศทางของแรง แต่ถ้าวัตถุไม่เคลื่อนที่หรือเคลื่อนที่ตั้งฉากกับแนวแรงจะไม่เกิดงานทางวิทยาศาสตร์	อธิบายได้ถูกต้องโดยได้รับคำแนะนำจากผู้อื่นว่างานในความหมายทั่วไปกับงานในทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน โดยงานทางวิทยาศาสตร์เป็นผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปในแนวเดียวกับทิศทางของแรง แต่ถ้าวัตถุไม่เคลื่อนที่หรือเคลื่อนที่ตั้งฉากกับแนวแรงจะไม่เกิดงานทางวิทยาศาสตร์	อธิบายได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วนว่างานในความหมายทั่วไปกับงานในทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันโดยงานทางวิทยาศาสตร์เป็นผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยการวิเคราะห์ทิศทางของ แรงที่กระทำต่อวัตถุและทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุจากสถานการณ์ต่าง ๆ	ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ระบุงานทางวิทยาศาสตร์โดยการวิเคราะห์ทิศทางของ แรงที่กระทำต่อวัตถุและทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุจากสถานการณ์ได้ถูกต้องครบทั้งหมด 6 สถานการณ์	ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ระบุงานทางวิทยาศาสตร์โดยการวิเคราะห์ทิศทางของ แรงที่กระทำต่อวัตถุและทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุจากสถานการณ์ได้ถูกต้อง 3-5 สถานการณ์	ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ระบุงานทางวิทยาศาสตร์โดยการวิเคราะห์ทิศทางของ แรงที่กระทำต่อวัตถุและทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุจากสถานการณ์ได้ถูกต้อง 1-2 สถานการณ์

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		ความอยากรู้อยากเห็น			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ความอยากรู้อยากเห็นโดยกระตือรือร้นในการสืบเสาะหาความรู้ตามที่สงสัยในการทำกิจกรรม	มีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมและบันทึกผลการระบุงานทางวิทยาศาสตร์อย่างละเอียดและมีตอบคำถามและสรุปผลการทำกิจกรรมได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน	มีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมและบันทึกผลการระบุงานทางวิทยาศาสตร์ แต่ไม่มีการระบุทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ หรือทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุ มีตอบคำถามและสรุปผลการทำกิจกรรมได้อย่างถูกต้อง	มีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมและบันทึกผลการระบุงานทางวิทยาศาสตร์ แต่ไม่มีการระบุทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ หรือทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุ มีตอบคำถามแต่ไม่สามารถสรุปผลการทำกิจกรรมได้

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับงานทางวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลแล้วลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเกิดงานทางวิทยาศาสตร์ (ว 2.2.3)			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับงานทางวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลแล้วลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเกิดงานทางวิทยาศาสตร์ (ว 2.2.3)	อธิบายแนวคิดหลักการเกี่ยวกับงานทางวิทยาศาสตร์ จากการวิเคราะห์ทิศทางของ แรงที่กระทำต่อวัตถุและทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ และลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเกิดงานทางวิทยาศาสตร์ ได้ถูกต้องครบถ้วน	อธิบายแนวคิดหลักการเกี่ยวกับงานทางวิทยาศาสตร์ จากการวิเคราะห์ทิศทางของ แรงที่กระทำต่อวัตถุและทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ และลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเกิดงานทางวิทยาศาสตร์ ได้ถูกต้องบางส่วน	อธิบายแนวคิดหลักการเกี่ยวกับงานทางวิทยาศาสตร์ จากการวิเคราะห์ทิศทางของ แรงที่กระทำต่อวัตถุและทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ แต่ไม่สามารถลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเกิดงานทางวิทยาศาสตร์ได้

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		มุ่งมั่นในการทำงาน			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุง และพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ทำอย่างไรจึงจะเกิดงาน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ทำอย่างไรจึงจะเกิดงาน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

1. วิเคราะห์และระบุงานทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นจากแรงที่กระทำต่อวัตถุในสถานการณ์ต่าง ๆ

วัสดุและอุปกรณ์

1. กล่องกระดาษที่สามารถบรรจุถุงทรายมวล 500 g ได้ 1 กล่อง
2. ถุงทรายมวล 500 g 1 ถุง
3. เชือกไปรษณีย์ 1 ม้วน
4. เทปกาวใส 1 ม้วน

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. ศึกษาสถานการณ์การออกแรงกระทำต่อวัตถุ ดังนี้
   1.1 สถานการณ์ที่ 1 : คนดันกล่องไม้ แต่กล่องไม้ไม่เคลื่อนที่
   1.2 สถานการณ์ที่ 2 : คนดันกล่องไม้ ให้เคลื่อนที่
   1.3 สถานการณ์ที่ 3 : คนลากกล่องไม้เคลื่อนที่
   1.4 สถานการณ์ที่ 4 : คนแบกกล่องไม้แล้วเดินเคลื่อนที่ในแนวระดับด้วยอัตราเร็วคงที่
   1.5 สถานการณ์ที่ 5 : คนแบกกล่องไม้แล้วเดินขึ้นบันได
   1.6 สถานการณ์ที่ 6 : คนดึงกล่องไม้ขึ้นในแนวดิ่ง
2. วาดภาพแทนวัตถุและเขียนเวกเตอร์แสดงทิศทางของแรงที่กระทำต่อกล่องม้และทิศทางการเคลื่อนที่ของกล่องไม้บันทึกลงในใบงานที่ 1 จากนั้นวิเคราะห์และระบุว่าสถานการณ์ดังกล่าวเกิดงานทางวิทยาศาสตร์หรือไม่
3. ทำซ้ำข้อ ข้อ 2 แต่เปลี่ยนเป็นสถานการณ์ที่ 1.2 – 1.6
4. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับงานทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเปรียบเทียบกับผลการวิเคราะห์ จากข้อที่ 3
5. วิเคราะห์และระบุสถานการณ์ใดบ้างที่ทำให้เกิดงานในทางวิทยาศาสตร์ บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 พร้อมทั้งตอบคำถามท้ายกิจกรรม

ใบงานที่ 1 เรื่อง ทำอย่างไรจึงจะเกิดงาน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ทำอย่างไรจึงจะเกิดงาน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลกรทำกิจกรรม

ตอนที่ 1 การเกิดงานทางวิทยาศาสตร์

ตาราง แสดงทิศทางของแรงที่กระทำาต่อวัตถุและทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุและระบุการเกิดงานทางวิทยาศาสตร์ใน สถานการณ์ต่าง ๆ

สถานการณ์ตัวอย่าง	ภาพวาดและเขียนเวกเตอร์แสดงทิศทางของแรงที่กระทำต่อกล่อง และทิศทางการเคลื่อนที่ของกล่อง	มีงานเกิดขึ้นหรือไม่ เพราะเหตุใด	จากการสืบค้นข้อมูล มีงานเกิดขึ้นในสถานการณ์หรือไม่ เพราะเหตุใด
สถานการณ์ที่ 1 : คนดันกล่องไม้ แต่กล่องไม้ไม่เคลื่อนที่ 		....	....
สถานการณ์ที่ 2 : คนดันกล่องไม้ ให้เคลื่อนที่ 		....	....

สถานการณ์ตัวอย่าง	ภาพวาดและเขียนเวกเตอร์แสดงทิศทางของแรงที่กระทำต่อกล่อง และทิศทางการเคลื่อนที่ของกล่อง	มีงานเกิดขึ้นหรือไม่ เพราะเหตุใด	จากการสืบค้นข้อมูล มีงานเกิดขึ้นในสถานการณ์หรือไม่ เพราะเหตุใด
สถานการณ์ที่ 3 : คนลากกล่องไม้เคลื่อนที่ 		....	....
สถานการณ์ที่ 4 : คนแบกกล่องไม้แล้วเดินเคลื่อนที่ในแนวระดับด้วยอัตราเร็วคงที่ 		....	....
สถานการณ์ที่ 5 : คนแบกกล่องไม้แล้วเดินขึ้นบันได 		....	....

สถานการณ์ตัวอย่าง	ภาพวาดและเขียนเวกเตอร์แสดงทิศทางของแรงที่กระทำต่อกล่อง และทิศทางการเคลื่อนที่ของกล่อง	มีงานเกิดขึ้นหรือไม่ เพราะเหตุใด	จากการสืบค้นข้อมูล มีงานเกิดขึ้นในสถานการณ์หรือไม่ เพราะเหตุใด
สถานการณ์ที่ 6 : คนดึงกล่องไม้ขึ้นในแนวดิ่ง 		....	....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. สถานการณ์ ใดบ้างที่เกิดงานและไม่เกิดงานตามความหมายทางวิทยาศาสตร์ เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

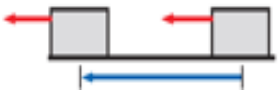
เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง ทำอย่างไรจึงจะเกิดงาน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ทำอย่างไรจึงจะเกิดงาน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

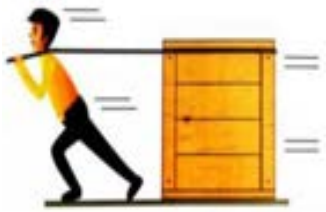
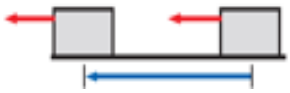
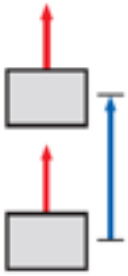
คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

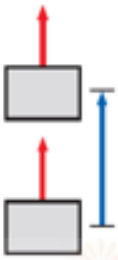
บันทึกผลกรทำกิจกรรม

ตอนที่ 1 การเกิดงานทางวิทยาศาสตร์

ตาราง แสดงทิศทางของแรงที่กระทำาต่อวัตถุและทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุและระบุการเกิดงานทางวิทยาศาสตร์ใน สถานการณ์ต่าง ๆ

สถานการณ์ตัวอย่าง	ภาพวาดและเขียนเวกเตอร์แสดงทิศทาง ของแรงที่กระทำต่อกล่อง และทิศทางการเคลื่อนที่ของกล่อง	มีงานเกิดขึ้นหรือไม่ เพราะเหตุใด	จากการสืบค้นข้อมูล มีงานเกิดขึ้นในสถานการณ์หรือไม่ เพราะเหตุใด
สถานการณ์ที่ 1 : คนดันกล่องไม้ แต่กล่องไม้ไม่เคลื่อนที่ 		ไม่เกิดงาน เนื่องจากวัตถุไม่มีการเคลื่อนที่หลังออกแรงดันตู้	ขึ้นอยู่กับผลการสืบค้นของนักเรียน
สถานการณ์ที่ 2 : คนดันกล่องไม้ ให้เคลื่อนที่ 		เกิดงาน เนื่องจากวัตถุเคลื่อนที่ไปในแนวเดียวกับทิศทางของแรงที่คนดันกล่องไม้กระทำ	ขึ้นอยู่กับผลการสืบค้นของนักเรียน

สถานการณ์ตัวอย่าง	ภาพวาดและเขียนเวกเตอร์แสดงทิศทาง ของแรงที่กระทำต่อกล่อง และทิศทางการเคลื่อนที่ของกล่อง	มีงานเกิดขึ้นหรือไม่ เพราะเหตุใด	จากการสืบค้นข้อมูล มีงานเกิดขึ้นในสถานการณ์หรือไม่ เพราะเหตุใด
สถานการณ์ที่ 3 : คนลากกล่องไม้เคลื่อนที่ 		เกิดงาน เนื่องจากวัตถุเคลื่อนที่ไปในแนวเดียวกับทิศทางของแรงที่คนลากกล่องไม้กระทำ	ขึ้นอยู่กับผลการสืบค้นของนักเรียน
สถานการณ์ที่ 4 : คนแบกกล่องไม้แล้วเดินเคลื่อนที่ในแนวระดับด้วยอัตราเร็วคงที่ 		ไม่เกิดงาน เนื่องจากทิศทางของแรงในการแบกกล่องไม้ไม่ไปในทางเดียวกับทิศทางการเคลื่อนที่หรือทิศทางการเคลื่อนที่ตั้งฉากกับแนวแรง	ขึ้นอยู่กับผลการสืบค้นของนักเรียน
สถานการณ์ที่ 5 : คนแบกกล่องไม้แล้วเดินขึ้นบันได 		เกิดงาน เนื่องจากวัตถุเคลื่อนที่ไปในแนวเดียวกับทิศทางของแรงเนื่องมาจากคนแบกกล่องไม้	ขึ้นอยู่กับผลการสืบค้นของนักเรียน

สถานการณ์ตัวอย่าง	ภาพวาดและเขียนเวกเตอร์แสดงทิศทาง ของแรงที่กระทำต่อกล่อง และทิศทางการเคลื่อนที่ของกล่อง	มีงานเกิดขึ้นหรือไม่ เพราะเหตุใด	จากการสืบค้นข้อมูล มีงานเกิดขึ้นในสถานการณ์หรือไม่ เพราะเหตุใด
สถานการณ์ที่ 6 : คนดึงกล่องไม้ขึ้นในแนวดิ่ง 		เกิดงาน เนื่องจากวัตถุเคลื่อนที่ไปในแนวเดียวกับทิศทางของแรงที่ใช้ในการดึงกล่องไม้ขึ้นในแนวดิ่ง	ขึ้นอยู่กับผลการสืบค้นของนักเรียน

คำถามท้ายกิจกรรม

1. สถานการณ์ ใดบ้างที่เกิดงานและไม่เกิดงานตามความหมายทางวิทยาศาสตร์ เพราะเหตุใด

สถานการณ์ที่ 2, 3, 5 และ 6 เกิดงาน เนื่องจากเมื่อออกแรงกระทำกับกล่องไม้กรณีต่าง ๆ การดัน การลาก การแบก การดึงแล้วทำให้กล่องไม้เคลื่อนที่ไปแนวเดียวกับทิศทางของแรงที่กระทำ

สถานการณ์ที่ 1 ไม่เกิดงานเนื่องจากวัตถุไม่มีการเคลื่อนที่หลังออกแรง และสถานการณ์ที่ 4 ไม่เกิดงานเนื่องจากทิศทางของแรงไม่ไปในทางเดียวกับทิศทางการเคลื่อนที่หรือเคลื่อนที่ตั้งฉากกับแนวแรง

2. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

งานในความหมายทั่วไปกับงานในทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน โดยงานทางวิทยาศาสตร์เป็นผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปในแนวเดียวกับทิศทางของแรง แต่ถ้าวัตถุไม่เคลื่อนที่หรือเคลื่อนที่ตั้งฉากกับแนวแรงจะไม่เกิดงานทางวิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การคำนวณงานทางวิทยาศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน

รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและ พลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้ง นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 2.3 ม.2/1 วิเคราะห์สถานการณ์และคำนวณเกี่ยวกับงาน และกำลังที่เกิดจากแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยใช้สมการ W=Fs และ P= W/t จากข้อมูลที่รวบรวมได้

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

งานเป็นผลของแรงที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ตามแนวแรง เป็นปริมาณสเกลาร์ มีขนาดเท่ากับขนาดของแรงคูณกับขนาดของการกระจัดตามแนวแรง

3. สาระการเรียนรู้

เมื่อออกแรงกระทำต่อวัตถุ แล้วทำให้วัตถุเคลื่อนที่ โดยแรงอยู่ในแนวเดียวกับการเคลื่อนที่จะเกิดงาน งานจะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาดของแรงและขนาดของการกระจัดตามแนวแรง

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

- ระบุงานและคำนวณงานที่เกิดขึ้นจากแรงที่กระทำต่อวัตถุ

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

- การใช้จำนวน โดยคำนวณหางานเนื่องจากแรงที่กระทำต่อวัตถุ โดยใช้สมการ W = Fs

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

- ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นในการสืบเสาะหาความรู้ตามที่สงสัย ค้นหาคำตอบ หรือตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล เกี่ยวกับผลคูณของแรงที่กระทำต่อวัตถุกับระยะกระจัด รวมทั้งนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการคำนวณงานทางวิทยาศาสตร์

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

- วิเคราะห์สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงและพิจารณาข้อมูลเพื่อระบุและคำนวณงานเนื่องจากแรงที่กระทำต่อวัตถุ (ว 2.2.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การคำนวณงานทางวิทยาศาสตร์

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน วิเคราะห์สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงและพิจารณาข้อมูลเพื่อระบุและคำนวณงานเนื่องจากแรงที่กระทำต่อวัตถุ (ว 2.2.3) **จุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านความรู้ ความเข้าใจ** 1) ระบุงานและคำนวณงานที่เกิดขึ้นจากแรงที่กระทำต่อวัตถุ	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)** 1. ครูใช้คำถามนำนักเรียนเพื่อตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับเรื่องงานทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ คำถามดังนี้ ▷ การแบกวัตถุหรือถือถุงใส่วัตถุแล้วเดินไปบนพื้นราบถือว่าเกิดงาน เพราะวัตถุมีการเคลื่อนที่ไปจริงหรือไม่ ▷ การออกแรงผลักวัตถุแล้ววัตถุไม่เคลื่อนที่หรือพยายามยกสิ่งของแต่ยกไม่ขึ้นถือว่าเกิดงาน เพราะมีการออกแรงกระทำกับวัตถุแล้วจริงหรือไม่ และ/หรือ ถ้ามีงานเกิดขึ้น งานนั้นมีค่าเท่าใด และนักเรียนหาคำตอบได้อย่างไร (ครูรวบรวมแนวคิดจากคำตอบที่นักเรียนตอบตามความ	1. นักเรียนตอบคำถามตามความเข้าใจจากมวลความรู้ประสบการณ์เดิมของนักเรียนและตั้งใจฟัง	1. สื่อ PowerPoint การคำนวณงานทางวิทยาศาสตร์		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การคำนวณงานทางวิทยาศาสตร์

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
ด้านทักษะ/กระบวนการ 1) การใช้จำนวน โดยคำนวณหางานเนื่องจากแรงที่กระทำต่อวัตถุ โดยใช้สมการ W = Fs **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** 1) ความอยากรู้อยากเห็น	เข้าใจ หากมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนครูแก้ไขแนวคิดเหล่านั้นให้ถูกต้อง) 2. จากนั้นครูชักชวนนักเรียนหาคำตอบจากการศึกษาความรู้เพิ่มเติมจากใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การคำนวณงานทางวิทยาศาสตร์				
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาความรู้เพิ่มเติมจากใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การคำนวณงานทางวิทยาศาสตร์ จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้ ▷ ใบความรู้นี้เกี่ยวข้องกับเรื่องอะไร (งานและการคำนวณงานในทางวิทยาศาสตร์)	1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 2. นักเรียนตั้งใจฟังและตอบคำถาม	1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การคำนวณงานทางวิทยาศาสตร์ 2. สื่อ PowerPoint เรื่อง การ	1. อ่านใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การคำนวณงานทางวิทยาศาสตร์	การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การคำนวณงานทางวิทยาศาสตร์

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	▷ การคำนวณงานต้องคำนึงถึงปริมาณใดบ้าง (ขนาดของแรง, ระยะการกระจัดที่วัตถุเคลื่อนที่ไป) ▷ จากปริมาณดังกล่าว สามารถเขียนความสัมพันธ์เป็นสมการเพื่อนำไปใช้ในการคำนวณงานได้ว่าอย่างไร (W = Fs) ▷ งาน เป็นปริมาณใดทางวิทยาศาสตร์ มีหน่วยอะไร (ปริมาณสเกลาร์ มีหน่วยในระบบ SI เป็น นิวตัน เมตร หรือ จูล) ▷ ปริมาณสเกลาร์ หมายถึงอะไร (ปริมาณสเกลาร์ คือปริมาณที่บอกขนาดเท่านั้น) 2. ครูสาธิตการคำนวณงานทางวิทยาศาสตร์จากตัวอย่างโจทย์ด้วยการหาคำตอบอย่างเป็นระบบ หลังจากนั้นให้นักเรียนทำใบงานที่ 1 การคำนวณ		คำนวณงานทางวิทยาศาสตร์		คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การคำนวณงานทางวิทยาศาสตร์

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	งานทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง โดยเริ่มต้นให้นักเรียนอ่านและทำความเข้าใจคำชี้แจง				
	ขั้นปฏิบัติ (25 นาที) 1. นักเรียนอ่านและทำความเข้าใจคำชี้แจง 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือคำนวณหางานในสถานการณ์ที่กำหนด บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ด้วยตนเองจะ โดยเริ่มต้นจากโจทย์ระดับที่ง่ายและท้าทายขึ้นตามลำดับ 3. ในระหว่างการลงมือทำใบงานครูสังเกต พร้อมทั้งให้คำแนะนำ หากนักเรียนมีข้อสงสัยเกี่ยวกับการคำนวณงานทางวิทยาศาสตร์ และเก็บประเด็นที่น่าสนใจในคำถามนักเรียนไว้สำหรับการร่วมอภิปรายในขั้นตอนสรุปเกี่ยวกับบทเรียนการคำนวณงานทางวิทยาศาสตร์	1. นักเรียนในชั้นเรียนอ่านและทำความเข้าใจคำชี้แจง 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือคำนวณหางานในสถานการณ์ที่กำหนดด้วยความตั้งใจ	1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การคำนวณงานทางวิทยาศาสตร์ 2. ใบงานที่ 1 เรื่อง การคำนวณงานทางวิทยาศาสตร์ 3. สื่อ PowerPoint เรื่อง การคำนวณงานทางวิทยาศาสตร์	2. ทำใบงานที่ 1 เรื่อง การคำนวณงานทางวิทยาศาสตร์	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การคำนวณงานทางวิทยาศาสตร์

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. หลังจากนักเรียนทำแบบฝึกหัดเกี่ยวกับงานในใบงานที่ 1 นักเรียนเข้าใจการคำนวณหางานมากขึ้น ครูนำนักเรียนตรวจสอบความถูกต้องร่วมกัน 2. ครูนำนักเรียนอภิปรายผลโดยการร่วมกัน เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า “งานหาได้จากผลคูณของแรงที่กระทำต่อวัตถุกับระยะที่วัตถุเคลื่อนที่ ตามแนวแรงหรือการกระจัดตามแนวแรงตามสมการ W = Fs มีหน่วยเป็นนิวตัน เมตร หรือ จูล ซึ่งเป็นปริมาณสเกลาร์” 3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับงานทางวิทยาศาสตร์โดยที่ครูใช้คำตอบจากคำถามก่อนเรียน ระหว่างเรียน แก้ไขให้เกิดแนวคิดที่ถูกต้องว่า - การแบกวัตถุหรือถือถุงใส่วัตถุแล้วเดินไปบนพื้นราบถือว่าเกิดงาน เพราะวัตถุมีการเคลื่อนที่ไปจริง	1. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายจากการลงมือทำใบงานที่ 1 การคำนวณงานทางวิทยาศาสตร์ 2. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายจากการนำเสนอจากเกี่ยวกับงานทางวิทยาศาสตร์โดยที่ครูใช้คำตอบจากคำถามก่อนเรียน ระหว่างเรียน			การสรุปความรู้/แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การคำนวณงานทางวิทยาศาสตร์

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	หรือไม่ (ไม่เกิดงาน เพราะวัตถุไม่มีการเคลื่อนที่ไปตามแนวแรงคือมีทิศทางในแนวดิ่ง ทิศทางของแรงและทิศทางของการกระจัดตั้งฉากกัน งานจึงมีค่าเท่ากับ 0 จูล) - การออกแรงผลักวัตถุแล้ววัตถุไม่เคลื่อนที่หรือพยายามยกสิ่งของแต่ยกไม่ขึ้นถือว่าเกิดงานเพราะมีการออกแรงกระทำกับวัตถุแล้วจริงหรือไม่ (ไม่เกิดงาน พิจารณาจากความสัมพันธ์ W = Fs เมื่อวัตถุไม่มีการเคลื่อนที่ไปตามแนวแรง s = 0 เมตร งานจึงมีค่าเท่ากับ 0 จูล)				

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การคำนวณงานทางวิทยาศาสตร์

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง การคำนวณงานทางวิทยาศาสตร์

3) สื่อ PowerPoint การคำนวณงานทางวิทยาศาสตร์

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง การคำนวณงานทางวิทยาศาสตร์

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) 1. ระบุงานและคำนวณงานที่เกิดขึ้นจากแรงที่กระทำต่อวัตถุ	1. การสังเกตการตอบคำถามขณะอภิปราย 2. การสังเกตใบงานที่ 1	1. แบบประเมินการตอบคำถาม	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. การใช้จำนวน โดยคำนวณหางานเนื่องจากแรงที่กระทำต่อวัตถุ โดยใช้สมการ W = Fs	1. การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ร้อยละ 60 ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) 1. ความอยากรู้อยากเห็น	การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบสังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ระดับคุณภาพ “ผ่าน”
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน 1. วิเคราะห์สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงและพิจารณาข้อมูลเพื่อระบุและคำนวณงาน	1. การสังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมิน

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
เนื่องจากแรงที่กระทำต่อวัตถุ (ว 2.2.3)	2. การสังเกตใบงานที่ 1		ระดับคุณภาพ “ผ่าน”
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. มุ่งมั่นในการทำงาน	การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินความรู้ ความเข้าใจ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ระบุงานและคำนวณงานที่เกิดขึ้นจากแรงที่กระทำต่อวัตถุ	- วิเคราะห์สถานการณ์ได้โดยการพิจารณาสถานการณ์ต่าง ๆ และระบุการเกิดงานหรือไม่เกิดงานทางวิทยาศาสตร์ได้ - สามารถคำนวณหางานโดยใช้ความสัมพันธ์ตามสมการ W = Fs ได้ - พิจารณาจากความสัมพันธ์สามารถระบุหน่วยของงานเป็น Nm หรือ J ได้ โดยสามารถทำได้ทั้ง 3 ข้อ	- วิเคราะห์สถานการณ์ได้โดยการพิจารณาสถานการณ์ต่าง ๆ และระบุการเกิดงานหรือไม่เกิดงานทางวิทยาศาสตร์ได้ - สามารถคำนวณหางานโดยใช้ความสัมพันธ์ตามสมการ W = Fs ได้ - พิจารณาจากความสัมพันธ์สามารถระบุหน่วยของงานเป็น Nm หรือ J ได้ โดยสามารถทำได้ 2 ข้อ	- วิเคราะห์สถานการณ์ได้โดยการพิจารณาสถานการณ์ต่าง ๆ และระบุการเกิดงานหรือไม่เกิดงานทางวิทยาศาสตร์ได้ - สามารถคำนวณหางานโดยใช้ความสัมพันธ์ตามสมการ W = Fs ได้ - พิจารณาจากความสัมพันธ์สามารถระบุหน่วยของงานเป็น Nm หรือ J ได้ โดยสามารถทำได้ 1 ข้อ

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		การใช้จำนวน			
		3	2	1	

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การใช้จำนวน โดยคำนวณหางานเนื่องจากแรงที่กระทำต่อวัตถุ โดยใช้สมการ W = Fs	สามารถคำนวณงานเนื่องจากแรงที่กระทำต่อวัตถุ โดยใช้สมการ W = Fs รวมทั้งระบุหน่วย และบอกความหมายของผลการคำนวณได้ถูกต้องครบทุกข้อ	สามารถคำนวณงานเนื่องจากแรงที่กระทำต่อวัตถุ โดยใช้สมการ W = Fs รวมทั้งระบุหน่วย และบอกความหมายของผลการคำนวณได้ถูกต้อง 3 – 5 ข้อ	สามารถคำนวณงานเนื่องจากแรงที่กระทำต่อวัตถุ โดยใช้สมการ W = Fs รวมทั้งระบุหน่วย และบอกความหมายของผลการคำนวณได้ถูกต้อง 1 – 2 ข้อ

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		ความอยากรู้อยากเห็น			
		3	2	1	

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นในการสืบเสาะหาความรู้ตามที่สงสัย ค้นหาคำตอบ หรือตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล เกี่ยวกับผลคูณของแรงที่กระทำต่อวัตถุกับระยะกระจัด รวมทั้งนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการคำนวณงานทางวิทยาศาสตร์	มีความกระตือรือร้นในการทำสิ่งต่อไปนี้ - สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้หรืออ่านใบความรู้เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับผลคูณของแรงกับระยะกระจัด ซึ่งเป็นพื้นฐานของการคำนวณงานทางวิทยาศาสตร์ได้ - วิเคราะห์สถานการณ์หรือโจทย์ปัญหา เพื่อนำข้อมูลมาใช้คำนวณหางานที่เกิดขึ้นอย่างถูกต้องได้ - ตอบคำถามและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการคำนวณงานทางวิทยาศาสตร์ได้ โดยสามารถทำได้ทั้ง 3 ข้อ	มีความกระตือรือร้นในการทำสิ่งต่อไปนี้ มีความกระตือรือร้นในการทำสิ่งต่อไปนี้ - สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้หรืออ่านใบความรู้เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับผลคูณของแรงกับระยะกระจัด ซึ่งเป็นพื้นฐานของการคำนวณงานทางวิทยาศาสตร์ได้ - วิเคราะห์สถานการณ์หรือโจทย์ปัญหา เพื่อนำข้อมูลมาใช้คำนวณหางานที่เกิดขึ้นอย่างถูกต้องได้ - ตอบคำถามและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการคำนวณงานทางวิทยาศาสตร์ได้ โดยสามารถทำได้ 2 ข้อ	มีความกระตือรือร้นในการทำสิ่งต่อไปนี้ - สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้หรืออ่านใบความรู้เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับผลคูณของแรงกับระยะกระจัด ซึ่งเป็นพื้นฐานของการคำนวณงานทางวิทยาศาสตร์ได้ - วิเคราะห์สถานการณ์หรือโจทย์ปัญหา เพื่อนำข้อมูลมาใช้คำนวณหางานที่เกิดขึ้นอย่างถูกต้องได้ - ตอบคำถามและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการคำนวณงานทางวิทยาศาสตร์ได้ โดยสามารถทำได้ 1 ข้อ

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		วิเคราะห์สถานการณ์และพิจารณาข้อมูลเพื่อระบุและคำนวณงานเนื่องจากแรงที่กระทำต่อวัตถุ (ว 2.2.3)			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
วิเคราะห์สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงและพิจารณาข้อมูลเพื่อระบุและคำนวณงานเนื่องจากแรงที่กระทำต่อวัตถุ (ว 2.2.3)	วิเคราะห์สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงและพิจารณาข้อมูลเกี่ยวกับแรงที่กระทำต่อวัตถุและระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่เพื่อระบุการเกิดงานและคำนวณงานเนื่องจากแรงที่กระทำต่อวัตถุตามความสัมพันธ์ดังสมการ W = Fs ได้ถูกต้องครบถ้วนทุกประเด็น	วิเคราะห์สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงและพิจารณาข้อมูลเกี่ยวกับแรงที่กระทำต่อวัตถุและระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่เพื่อระบุการเกิดงานและคำนวณงานเนื่องจากแรงที่กระทำต่อวัตถุตามความสัมพันธ์ดังสมการ W = Fs ได้บางประเด็น โดยใช้ข้อมูลจากสถานการณ์ที่กำหนด	วิเคราะห์สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงและพิจารณาข้อมูลเกี่ยวกับแรงที่กระทำต่อวัตถุและระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่เพื่อระบุการเกิดงานและคำนวณงานเนื่องจากแรงที่กระทำต่อวัตถุตามความสัมพันธ์ดังสมการ W = Fs ได้ไม่ถูกต้อง หรือไม่ได้ใช้ข้อมูลจากจากสถานการณ์ที่กำหนด

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		มุ่งมั่นในการทำงาน			
		3	2	1	

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจทำงานด้วยความเพียรพยายาม และมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายทุกครั้ง	ตั้งใจทำงานด้วยความเพียรพยายาม มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายเกือบทุกครั้ง	ไม่ตั้งใจทำงาน และไม่มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การคำนวณงานทางวิทยาศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การคำนวณงานทางวิทยาศาสตร์
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

คำนวณหากำลังเนื่องจากแรงที่กระทำต่อวัตถุจากวัตถุในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่กำหนดให้

วัสดุและอุปกรณ์ -

วิธีการดำเนินกิจกรรม

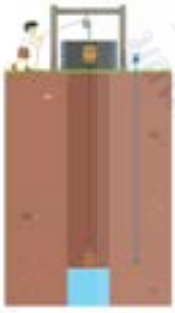
1. ศึกษาการคำนวณงานทางวิทยาศาสตร์ ในใบความรู้ที่ 1 งานทางวิทยาศาสตร์

2. ให้นักเรียนศึกษาสถานการณ์ วิเคราะห์แนวแรงที่กระทำต่อวัตถุและแนวทางเคลื่อนที่ของวัตถุพร้อมเขียนเวกเตอร์แสดง ทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุและทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ รวมทั้งแสดงวิธีการคำนวณหางานให้ถูกต้อง (กำาหนด ให้ลูกศรสีแดง (→) แทนทิศทางของแรงที่กระทำาต่อวัตถุและลูกศรสีน้ำาเงิน (→) แทนทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ)

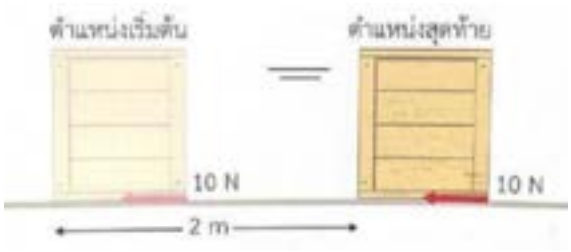
3. ระบุหน่วย และแปลความหมายข้อมูลจากผลการคำนวณงาน

ใบงานที่ 1 เรื่อง การคำนวณงานทางวิทยาศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การคำนวณงานทางวิทยาศาสตร์
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

<u>คำชี้แจง</u> ให้นักเรียนศึกษาสถานการณ์ วิเคราะห์แนวแรงที่กระทำต่อวัตถุและแนวทางเคลื่อนที่ของวัตถุพร้อมเขียนเวกเตอร์แสดง ทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุและทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ รวมทั้งแสดงวิธีการคำนวณหางานให้ถูกต้อง (กำหนด ให้ลูกศรสีแดง (→) แทนทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุและลูกศรสีน้ำเงิน (→) แทนทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ)

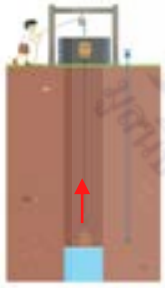
สถานการณ์	แสดงวิธีการคำนวณหางาน
1. ส้มโอออกแรงดึงถังน้ำขึ้นในแนวดิ่งจากบ่อน้ำที่มีผิวหน้าของน้ำาอยู่ลึกจากปากบ่อ 6 เมตร โดยเขาออกแรงดึงถังน้ำ ที่มีน้ำหนัก 100 นิวตัน งานเนื่องจากแรงที่ส้มโอดึงถังน้ำขึ้น จากบ่อน้ำมีค่าเป็นเท่าใด 	....
2. คาร์บอนแบกขนุนแล้วเดินไปบนพื้นราบจากหน้าประตูห้องเรียน ไปยังห้องพยาบาลซึ่งอยู่บนชั้นเดียวกันของอาคารเรียน แห่งหนึ่ง ได้ขนาดของการกระจัด 20 เมตร ถ้าขนุนมีน้ำหนัก 500 นิวตัน งานเนื่องจากแรงที่คาร์บอนยกตัวขนุนไว้แล้วเดินจากห้องเรียนไปยังห้องพยาบาลเป็นเท่าใด 	....

สถานการณ์	แสดงวิธีการคำนวณหางาน
3. อังเปาออกแรงผลักกล่องด้วยแรง 50 นิวตัน ในแนวขนาน กับพื้น ทำให้กล่องเคลื่อนที่ได้ขนาดของการกระจัด 5 เมตร งานเนื่องจากแรงที่อังเปาผลักกล่องเป็นเท่าใด 	....
4. วินผลักกล่องให้เคลื่อนที่ขึ้นในแนวขนานกับพื้นเอียง ด้วยแรง 100 นิวตัน ทำาให้กล่องเคลื่อนที่ขึ้นบนพื้นเอียง ได้ขนาดของการกระจัด 5 เมตรงาน เนื่องจากแรงที่วินผลักกล่องให้เคลื่อนที่ขึ้น ตามพื้นเอียงเป็นเท่าใด 	....
5. แก้วตาออกแรงถือหนังสือมวล 3 กิโลกรัม เดินขึ้นบันไดจาก ชั้นล่างของบ้านไปยังชั้นสองซึ่งอยู่สูงจากชั้นล่างประมาณ 4 เมตร งานเนื่องจากแรงที่แก้วตาถือหนังสือเป็นเท่าใด 	....

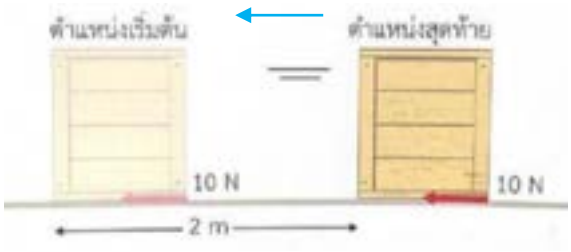
สถานการณ์	แสดงวิธีการคำนวณหางาน
6. ลังไม้ใบหนึ่งกำลังเคลื่อนที่ไปทางขวาบนพื้นฝืดได้ขนาดของการกระจัด 2 เมตร ดังภาพ ถ้าแรงเสียดทานที่พื้นกระทำต่อลังไม้มีค่าเท่ากับ 10 นิวตัน งานเนื่องจากแรงเสียดทานเป็นเท่าใด  	....

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง การคำนวณงานทางวิทยาศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การคำนวณงานทางวิทยาศาสตร์
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาสถานการณ์ วิเคราะห์แนวแรงที่กระทำต่อวัตถุและแนวทางเคลื่อนที่ของวัตถุพร้อมเขียนเวกเตอร์แสดง ทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุและทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ รวมทั้งแสดงวิธีการคำนวณหางานให้ถูกต้อง (กำหนด ให้ลูกศรสีแดง (→) แทนทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุและลูกศรสีน้ำเงิน (→) แทนทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ)

สถานการณ์	แสดงวิธีการคำนวณหางาน
1. ส้มโอออกแรงดึงถังน้ำขึ้นในแนวดิ่งจากบ่อน้ำที่มีผิวหน้าของน้ำาอยู่ลึกจากปากบ่อ 6 เมตร โดยเขาออกแรงดึงถังน้ำ ที่มีน้ำหนัก 100 นิวตัน งานเนื่องจากแรงที่ส้มโอดึงถังน้ำขึ้น จากบ่อน้ำมีค่าเป็นเท่าใด 	**แนวคิด** จากความสัมพันธ์ W = Fs W = 100 N x 6 m W = 600 N m หรือ J ดังนั้น งานเนื่องจากแรงที่ส้มโอดึงถังน้ำาขึ้นจากบ่อน้ำเท่ากับ 600 นิวตัน เมตร หรือ 600 จูล
2. คาร์บอนแบกขนุนแล้วเดินไปบนพื้นราบจากหน้าประตูห้องเรียน ไปยังห้องพยาบาลซึ่งอยู่บนชั้นเดียวกันของอาคารเรียน แห่งหนึ่ง ได้ขนาดของการกระจัด 20 เมตร ถ้าขนุนมีน้ำหนัก 500 นิวตัน งานเนื่องจากแรงที่คาร์บอนยกตัวขนุนไว้แล้วเดินจาก ห้องเรียนไปยังห้องพยาบาลเป็นเท่าใด 	**แนวคิด** งานเป็นศูนย์ เนื่องจากแรงที่คาร์บอนยกตัวขนุนไว้มีทิศขึ้นในแนวดิ่ง และการเดินจากห้องเรียนไปยังห้องพยาบาล การเคลื่อนที่ของขนุนจะอยู่ในแนวขนานกับพื้น แนวแรงที่กระทำาต่อขนุนและแนวทางการเคลื่อนที่ของขนุนจึงไม่อยู่ในแนวเดียวกัน

สถานการณ์	แสดงวิธีการคำนวณหางาน
3. อังเปาออกแรงผลักกล่องด้วยแรง 50 นิวตัน ในแนวขนาน กับพื้น ทำให้กล่องเคลื่อนที่ได้ขนาดของการกระจัด 5 เมตร งานเนื่องจากแรงที่อังเปาผลักกล่องเป็นเท่าใด 	**แนวคิด** จากความสัมพันธ์ W = Fs W = 50 N x 5 m W = 250 N m หรือ J ดังนั้น งานเนื่องจากแรงที่อังเปาผลักกล่อง เท่ากับ 250 นิวตัน เมตร หรือ 250 จูล
4. วินผลักกล่องให้เคลื่อนที่ขึ้นในแนวขนานกับพื้นเอียงด้วยแรง 100 นิวตัน ทำาให้กล่องเคลื่อนที่ขึ้นบนพื้นเอียงได้ขนาดของการกระจัด 5 เมตรงานเนื่องจากแรงที่วินผลักกล่องให้เคลื่อนที่ขึ้น ตามพื้นเอียงเป็นเท่าใด 	**แนวคิด** จากความสัมพันธ์ W = Fs W = 100 N x 5 m W = 500 N m หรือ J ดังนั้น งานเนื่องจากแรงที่วินผลักกล่องให้เคลื่อนที่ขึ้นตามพื้นเอียง เท่ากับ 500 นิวตัน เมตร หรือ 500 จูล
5. แก้วตาออกแรงถือหนังสือมวล 3 กิโลกรัม เดินขึ้นบันไดจาก ชั้นล่างของบ้านไปยังชั้นสองซึ่งอยู่สูงจากชั้นล่างประมาณ 4 เมตร งานเนื่องจากแรงที่แก้วตาถือหนังสือเป็นเท่าใด 	**แนวคิด** จากความสัมพันธ์ W = Fs W = 30 N x 4 m W = 120 N m หรือ J ดังนั้น งานเนื่องจากแรงที่แก้วตาถือหนังสือเท่ากับ 120 นิวตัน เมตร หรือ 120 จูล

สถานการณ์	แสดงวิธีการคำนวณหางาน
6. ลังไม้ใบหนึ่งกำลังเคลื่อนที่ไปทางขวาบนพื้นฝืดได้ขนาดของการกระจัด 2 เมตร ดังภาพ ถ้าแรงเสียดทานที่พื้นกระทำต่อลังไม้มีค่าเท่ากับ 10 นิวตัน งานเนื่องจากแรงเสียดทานเป็นเท่าใด  	**แนวคิด** จากความสัมพันธ์ W = Fs W = 10 N x 2 m W = 20 N m หรือ J แต่เนื่องจากทิศทางของแรงเสียดทานและทิศการเคลื่อนที่ตรงข้ามกัน ดังนั้น งานจึงเป็นลบ เพราะฉะนั้นงานเนื่องจากแรงเสียดทานมีค่าเท่ากับ -20 นิวตันเมตร หรือ -20 จูล

ใบความรู้ที่ 1 งานทางวิทยาศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การคำนวณงานทางวิทยาศาสตร์
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

งาน (work)

งานเป็นผลของแรงที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ โดยมีการกระจัดตามแนวแรง เป็นปริมาณสเกลาร์ มีหน่วยเป็นนิวตัน เมตร หรือจูล งานจะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาดของแรงที่กระทำต่อวัตถุและขนาดของการกระจัดในแนวเดียวกับแรง เป็นไป ตามความสัมพันธ์ ดังนี้

$$W = Fs$$

เมื่อ W แทน งาน มีหน่วยเป็นนิวตัน เมตร (N m) หรือ จูล (J)
F แทน ขนาดของแรงที่กระทำต่อวัตถุ มีหน่วยเป็นนิวตัน (N)
s แทน ขนาดของการกระจัดตามแนวแรง มีหน่วยเป็นเมตร (m)

- **การคำนวณหางานสามารถศึกษาได้จากตัวอย่างต่อไปนี้**

ตัวอย่างที่ 1 นักเรียนผลักกล่องให้เคลื่อนที่ไปทางทิศตะวันออกด้วยแรง 40 นิวตัน ได้ขนาดของการกระจัด 5 เมตร งานเนื่องจากแรงที่นักเรียนผลักกล่องเป็นเท่าใด



วิเคราะห์โจทย์ F = 40 N, s = 5 m, W = ?

แนวคิด จากความสัมพันธ์ W = Fs

$W = 40\ N \times 5\ m$

$W = 200\ N\ m$

ดังนั้น งานเนื่องจากแรงที่นักเรียนผลักกล่องเท่ากับ 200 นิวตัน เมตร หรือ 200 จูล

ตัวอย่างที่ 2 นักเรียนออกแรง 30 นิวตัน ผลักกล่องให้เคลื่อนที่บนพื้นเอียงที่ไม่มีความฝืด ดังภาพ ได้ขนาดของการกระจัด 4 เมตร งานเนื่องจากแรงที่นักเรียนผลักกล่องเป็นเท่าใด



วิเคราะห์โจทย์ F = 30 N, s = 4 m, W = ?

แนวคิด จากความสัมพันธ์ W = Fs

W = 30 N × 4 m

W = 120 N m

ดังนั้น งานเนื่องจากแรงที่นักเรียนผลักกล่องเท่ากับ 120 นิวตัน เมตร หรือ 120 จูล

ตัวอย่างที่ 3 นักเรียนออกแรงถือหนังสือหนัก 30 นิวตัน เดินไปตามพื้นราบ ได้ขนาดของการกระจัด 10 เมตร งานเนื่องจากแรงถือหนังสือเป็นเท่าใด



วิเคราะห์โจทย์ F = 30 N, s = 4 m, W = ?

แนวคิด จากความสัมพันธ์ W = Fs

W = 30 N × 4 m

W = 120 N m

ดังนั้น งานเนื่องจากแรงที่นักเรียนผลักกล่องเท่ากับ 120 นิวตัน เมตร หรือ 120 จูล

“การคำนวณงานต้องคำนึงถึง**ทิศทางของแรงและทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ** โดยถ้าทิศทางของแรงและการเคลื่อนที่ ของวัตถุมีทิศทางเดียวกัน ค่าของงานที่ได้จะกำหนดให้มีค่าเป็นบวก แต่ถ้าทิศทางตรงข้ามกัน ค่าของงานที่ได้จะกำหนดให้ มีค่าเป็นลบ”

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กำลังและการคำนวณกำลัง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน

รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและ พลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้ง นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 2.3 ม.2/1 วิเคราะห์สถานการณ์และคำนวณเกี่ยวกับงาน และกำลังที่เกิดจากแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยใช้สมการ W=Fs และ P= W/t จากข้อมูลที่รวบรวมได้

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

งานที่ทำในหนึ่งหน่วยเวลา เรียกว่า กำลัง โดยมีความสัมพันธ์ดังสมการ P = W/t กำลังมีหน่วยในระบบ SI เป็น จูลต่อวินาที (J/s) หรือ วัตต์ (W)

3. สาระการเรียนรู้

งานที่ทำในหนึ่งหน่วยเวลาเรียกว่า กำลัง หลักการของงานนำไปอธิบายการทำงานของเครื่องกลอย่างง่าย ได้แก่ คาน พื้นเอียง รอกเดี่ยว ลิ่ม สกรู ล้อและเพลา ซึ่งนำไปใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) อธิบายความสัมพันธ์ของงานในหนึ่งหน่วยเวลาและคำนวณกำลังที่เกิดจากแรงที่กระทำต่อวัตถุ

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1) การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ โดยการหาความสัมพันธ์ระหว่างงานในหนึ่งหน่วยเวลา

2) การใช้จำนวน โดยคำนวณหากำลังเนื่องจากแรงที่กระทำต่อวัตถุตามสมการ P = W/t

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

1) ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นในการสืบเสาะหาความรู้ตามที่สงสัย ค้นหาคำตอบ หรือ

ตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล เกี่ยวกับงานในหนึ่งหน่วยเวลา รวมทั้งนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการคำนวณกำลัง

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

วิเคราะห์สถานการณ์และพิจารณาข้อมูลเพื่อระบุและคำนวณกำลังเนื่องจากแรงที่กระทำต่อวัตถุ และนำความสัมพันธ์ของกำลังไปอธิบายสถานการณ์ในชีวิตจริงได้อย่างสมเหตุสมผล (ว 2.1.2)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กำลังและการคำนวณกำลัง

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน วิเคราะห์สถานการณ์และพิจารณาข้อมูลเพื่อระบุและคำนวณกำลังเนื่องจากแรงที่กระทำต่อวัตถุ และนำความสัมพันธ์ของกำลังไปอธิบายสถานการณ์ในชีวิตจริงได้อย่างสมเหตุสมผล (ว 2.1.2) **จุดประสงค์การเรียนรู้ด้านความรู้ ความเข้าใจ** 1) อธิบายความสัมพันธ์ของงานในหนึ่งหน่วยเวลา	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)** 1. สร้างความสนใจแก่นักเรียนเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน โดยใช้คำถามนำนักเรียนเพื่อตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับเรื่องงานทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ คำถามดังนี้ ▷ การแบกวัตถุหรือถือถุงใส่วัตถุแล้วเดินไปบนพื้นราบถือว่าเกิดงาน เพราะวัตถุมีการเคลื่อนที่ไปจริงหรือไม่ (ไม่จริง เพราะว่าวัตถุไม่มีการเคลื่อนที่ไปตามแนวแรงคือมีทิศทางในแนวดิ่ง แต่วัตถุเคลื่อนที่ไปตามแนวราบ ทิศทางของแรงและทิศทางของการกระจัดตั้งฉากกัน) 2. จากสถานการณ์นำในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 นำมาต่อยอดที่ครูบอกให้ตัวแทนนักเรียน 2 คน สาธิตออกแรงผลักกล่องขนาดใหญ่ 2 กล่องที่	1. นักเรียนตอบคำถามตามความเข้าใจจากมวลความรู้ประสบการณ์เดิมของนักเรียนและตั้งใจฟัง 2. ตัวแทนนักเรียนทำการสาธิตและนักเรียนร่วมกันอภิปรายจากการตอบคำถามด้วยความตั้งใจ	1. สื่อ PowerPoint เรื่อง กำลังและการคำนวณกำลัง		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กำลังและการคำนวณกำลัง

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
และคำนวณกำลังที่เกิดจากแรงที่กระทำต่อวัตถุ **ด้านทักษะ/กระบวนการ** 1) การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ โดยการหาความสัมพันธ์ระหว่างงานในหนึ่งหน่วยเวลา 2) การใช้จำนวน โดยคำนวณหากำลังเนื่องจากแรงที่กระทำต่อวัตถุตามสมการ P = W/t **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม**	บรรจุถุงทรายหรือวัตถุอื่นมวลอย่างน้อย 5 กิโลกรัม ในแนวขนานกับพื้นไปพร้อมกันในระยะทางประมาณ 1 - 2 เมตร โดยคนหนึ่งผลักให้เคลื่อนที่ไปช้า ๆ อีกคนผลักให้เคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว และใช้คำถามกระตุ้นความสนใจ ดังนี้ ▷ เพื่อนทั้งสองคนรู้สึกเหนื่อยเท่ากันหรือไม่อย่างไร ▷ เพื่อนแต่ละคนใช้เวลาเท่าใดในการทำให้กล่องเคลื่อนที่ไป 1 – 2 เมตร ▷ งานที่ทำทั้งหมดทั้ง 2 กรณีในการผลักกล่องให้เคลื่อนที่และงานที่ทำได้ต่อหนึ่งหน่วยเวลาแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจโดยครูยังไม่เฉลยคำตอบ)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กำลังและการคำนวณกำลัง

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
1) ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นในการสืบเสาะหาความรู้ตามที่สงสัย ค้นหาคำตอบ หรือตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล เกี่ยวกับงานในหนึ่งหน่วยเวลา รวมทั้งนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการคำนวณกำลัง	ครูชักชวนให้นักเรียนหาคำตอบจากการทำทำกิจกรรมที่ 1 กำลังจากการทำงานหาได้อย่างไร				
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ให้เรียนแบ่งกลุ่มศึกษาใบความรู้ที่ 1 เกี่ยวกับกำลังและศึกษาการคำนวณกำลังจากตัวอย่างโจทย์และใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจดังนี้ ▷ สามารถคำนวณกำลังได้อย่างไร (งานที่ทำได้ต่อหนึ่งหน่วยเวลา) ▷ จากคำถามแรก เขียนความสัมพันธ์เป็นสมการได้ว่าอะไร (P=W/t) ▷ การคำนวณงานต้องคำนึงถึงปริมาณใดบ้าง (งาน, เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่)	1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 2. นักเรียนร่วมกันศึกษาใบความรู้ 3. อ่านจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรม 4. นักเรียนตั้งใจฟังและตอบคำถาม	1. ใบความรู้ที่ 1 กำลังและการคำนวณกำลัง 2. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง กำลังจากการทำงานหาได้อย่างไร 3. สื่อ PowerPoint เรื่อง กำลังและการคำนวณกำลัง	1. อ่านใบความรู้ที่ 1 กำลังและการคำนวณกำลัง 2. อ่านใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง กำลังจากการทำงานหาได้อย่างไร	การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมิน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กำลังและการคำนวณกำลัง

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 กำลังจากการทำงานหาได้อย่างไร เพื่อทำความเข้าใจเป้าหมายของการทำกิจกรรม จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้ ▷ กิจกรรมนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องอะไร (กำลัง) ▷ กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (วิเคราะห์งานที่ทำทั้งหมดและงานที่ทำได้ต่อหนึ่งหน่วยเวลาจากสถานการณ์ต่าง ๆ ที่กำหนด) ▷ การทำกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (ศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับกำลังโดยการอ่านใบความรู้ ศึกษาการคำนวณกำลังจากตัวอย่าง				สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กำลังและการคำนวณกำลัง

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	โจทย์ ทำใบงานที่ 1 กำลังจากการทำงานหาได้อย่างไร และลงข้อสรุปเกี่ยวกับกำลัง) ▷ นักเรียนต้องสังเกตและรวบ รวมข้อมูลอะไรบ้าง (งานทั้งหมดในการทำงานและเวลาที่ใช้ในการทำงานของสถานการณ์ต่าง ๆ ที่กำหนด)				
	ขั้นปฏิบัติ (25 นาที) 1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำ**กิจกรรมที่ 1** กำลังจากการทำงานหาได้อย่างไร จากความรู้ที่ร่วมกันศึกษาจากใบความรู้ เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย ซึ่งนักเรียนจะได้ คำนวณกำลังจากการความสัมพันธ์ที่ได้จากการศึกษาใบความรู้ผ่านการกำหนดคำถามให้นักเรียนหาคำตอบเกี่ยวกับกำลังในใบ	1. นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ตามความเข้าใจด้วยภาษาของตนเอง	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง กำลังจากการทำงานหาได้อย่างไร 2. ใบงานที่ 1 เรื่อง กำลังจากการทำงานหาได้อย่างไร	2. ทำใบงานที่ 1 เรื่อง กำลังจากการทำงานหาได้อย่างไร	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กำลังและการคำนวณกำลัง

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	งานที่ 1 กำลังจากการทำงานหาได้อย่างไร และลงข้อสรุปร่วมกันภายในกลุ่มเกี่ยวกับการกำลัง 2. ในระหว่างการปฏิบัติกิจกรรมครูสังเกต พร้อมทั้งให้คำแนะนำ หากนักเรียนมีข้อสงสัยเกี่ยวกับขั้นตอน กระบวนหาคำตอบเกี่ยวกับกำลัง 3. นักเรียนแต่ละกลุ่ม เตรียมนำเสนอคำตอบจากโจทย์เกี่ยวกับกำลังในใบงานที่ 1 ของสถานการณ์ที่ครูกำหนดไว้ 4. สุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่ม นำเสนอคำตอบจากโจทย์เกี่ยวกับกำลังในใบงานที่ 1 ของสถานการณ์ที่ครูกำหนดไว้ (ตรวจสอบคำตอบและงานที่ทำได้ต่อหนึ่งหน่วยเวลาแตกต่างจากเพื่อน ๆ กลุ่มอื่นหรือไม่ พร้อมให้เหตุผลที่สนับสนุนการคิดผ่าน	2. นักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรม และนักเรียนกลุ่มอื่นตั้งใจฟัง	3. สื่อ PowerPoint เรื่อง กำลังและการคำนวณกำลัง		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กำลังและการคำนวณกำลัง

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

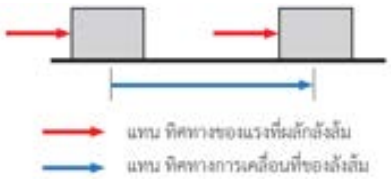
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	แนวคิด ขั้นตอน วิธีการคำนวณ เพื่อลงข้อสรุปร่วมกัน)				
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายจากคำถามขั้นนำจากผลการสาธิตผลักกล่องขนาดใหญ่เพื่อสรุปบทเรียนดังต่อไปนี้ ▷ เพื่อนทั้งสองคนรู้สึกเหนื่อยเท่ากันหรือไม่อย่างไร (ไม่เท่ากัน คนที่ผลักเร็วอาจรู้สึกเหนื่อยมากกว่าเพราะใช้กำลังมากกว่าในช่วงเวลาสั้น) ▷ เพื่อนแต่ละคนใช้เวลาเท่าใดในการทำให้กล่องเคลื่อนที่ไป 1 – 2 เมตร (คนที่ผลักช้าใช้เวลามากกว่าคนที่ผลักเร็ว) ▷ งานที่ทำทั้งหมดทั้ง 2 กรณีในการผลักกล่องให้เคลื่อนที่และงานที่ทำได้ต่อหนึ่งหน่วยเวลา	1. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายจากคำถามขั้นนำ จากผลการสาธิตผลักกล่องขนาดใหญ่			การสรุปความรู้/แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กำลังและการคำนวณกำลัง

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	แตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร (งานเท่ากันในทั้ง 2 กรณี พิจารณาจาก w = Fs แต่กำลังของ 2 กรณีต่างกัน คนที่ผลักกล่องเร็วจะใช้เวลาน้อยกว่าดังนั้นจะมีกำลังมากกว่าพิจารณาจาก P =W/t) 2. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายจากการนำเสนอคำตอบจากใบงานที่ 1 กำลังจากการทำงานหาได้อย่างไร โดยใช้คำถามต่อไปนี้ ▷ วาดภาพลังส้มและเขียนเวกเตอร์แสดงทิศทางของแรงที่ผลักลังส้มและทิศทางการเคลื่อนที่ของลังส้ม ขณะที่ลังส้มเคลื่อนที่ ในแนวระดับ  	2. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายจากการนำเสนอคำตอบจากใบงานที่ 1 กำลังจากการทำงานหาได้อย่างไร ทั้ง ส่วนที่ 2	1. ใบงานที่ 1 กำลังจากการทำงานหาได้อย่างไร		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กำลังและการคำนวณกำลัง

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	▷ วาดภาพลังส้มและเขียนเวกเตอร์แสดงทิศทางของแรงที่ยกลังส้มและทิศทางการเคลื่อนที่ของลังส้มขณะที่ลังส้มเคลื่อนที่ ในแนวดิ่ง  ▷ งานเนื่องจากแรงที่เจมส์ผลักลังส้มมีค่าแตกต่างจากงานเนื่องจากแรงที่พี่ชายของเจมส์ยกลังส้มหรือไม่ (งานเนื่องจากแรงที่				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กำลังและการคำนวณกำลัง

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	เจมส์ผลักลังส้มมีค่าน้อยกว่างานเนื่องจากแรงที่พี่ชายของเจมส์ยกลังส้ม) ▷ ถ้าเจมส์ใช้เวลาในการผลักลังส้มให้เคลื่อนที่จากจุดบรรจุส้มไปยังท้ายรถ 3 วินาที เจมส์มีกำลังเท่าใด (เจมส์มมีกำลัง 30 จูลต่อวินาที หรือ 30 วัตต์) ▷ ถ้าเจมส์ต้องการให้เกิดกำลังในการทำงานเป็น 3 เท่าจากเดิมของระยะทางเท่าเดิมในการขนย้าย เวลาในการขนย้ายจะเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่อย่างไร (พิจารณาจากความสัมพันธ์ P= w/t ถ้า งาน คงที่ นั่นคือระยะทางและแรงยังคงเดิม แต่ กำลัง เพิ่มเป็น 3 เท่า ดังนั้นแสดงว่าเวลาในการขนย้ายจะลดลงเป็น 1 ใน 3 ของเวลาเดิม)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กำลังและการคำนวณกำลัง

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	▷ ถ้าจำนวนลังส้มที่ต้องขนย้ายเท่ากับ 100 ลัง ในการเคลื่อนย้าย 1 ลัง เจมส์ใช้ความเร็วในการขนย้าย 20 เมตร/วินาที กำลังในการเคลื่อนย้ายครั้งนี้จะมีค่าเท่าใด (เจมส์มใช้กำลังในการเคลื่อนย้ายครั้งนี้ 60,000 จูลต่อวินาที หรือ 60,000 วัตต์) 3. ครูและนักเรียนลงข้อสรุปความรู้เกี่ยวกับกำลังร่วมกัน เพื่อให้ข้อสรุปว่า ▷ งานที่ทำในหนึ่งหน่วยเวลา เรียกว่า กำลัง โดยมีความสัมพันธ์ดังสมการ P = w/t กำลังมีหน่วยในระบบ SI เป็น จูลต่อวินาที (J/s) หรือ วัตต์ (W) และนอกจากกำลังจะเกี่ยวข้องกับการทำงาน ยังเกี่ยวข้องกับพลังงานอื่น ๆ				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กำลังและการคำนวณกำลัง หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล** (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	เช่น เกี่ยวข้องกับพลังงานไฟฟ้าหรือพลังงานความร้อน				

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง กำลังจากการทำงานหาได้อย่างไร

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง กำลังจากการทำงานหาได้อย่างไร

3) ใบความรู้ที่ 1 กำลังและการคำนวณกำลัง

4) สื่อ PowerPoint เรื่อง กำลังและการคำนวณกำลัง

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง กำลังจากการทำงานหาได้อย่างไร

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) 1. อธิบายความสัมพันธ์ของงานในหนึ่งหน่วยเวลาและคำนวณกำลังที่เกิดจากแรงที่กระทำต่อวัตถุ	1. การสังเกตการตอบคำถามขณะอภิปราย 2. การสังเกตใบงานที่ 1 ส่วนที่ 1	1. แบบประเมินการตอบคำถาม	ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ โดยการหาความสัมพันธ์ระหว่างงานในหนึ่งหน่วยเวลา 2. การใช้จำนวน โดยคำนวณหากำลังเนื่องจากแรงที่กระทำต่อวัตถุตามสมการ P = W/t	1. การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60 ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) 1. ความอยากรู้อยากเห็น	การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบสังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน 1. วิเคราะห์สถานการณ์และพิจารณาข้อมูลเพื่อระบุและคำนวณกำลังเนื่องจากแรงที่กระทำต่อวัตถุ และนำความสัมพันธ์ของกำลังไปอธิบายสถานการณ์ในชีวิตจริงได้อย่างสมเหตุสมผล (ว 2.1.2)	1. การสังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม 2. การสังเกตใบงานที่ 1 ส่วนที่ 2	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. มุ่งมั่นในการทำงาน	การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินความรู้ ความเข้าใจ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
อธิบายความสัมพันธ์ของงานในหนึ่งหน่วยเวลาและคำนวณกำลังที่เกิดจากแรงที่กระทำต่อวัตถุ	- สรุปความเข้าใจจากการอ่านใบความรู้เกี่ยวกับกำลังและการคำนวณกำลังได้ - วิเคราะห์ข้อมูลจากสถานการณ์และคำนวณกำลังตามสมการ P = W/t ได้ - ระบุหน่วยของกำลังมีหน่วยเป็น J/s Nm/s หรือ W ได้ โดยสามารถทำได้ทั้ง 3 ข้อ	- สรุปความเข้าใจจากการอ่านใบความรู้เกี่ยวกับกำลังและการคำนวณกำลังได้ - วิเคราะห์ข้อมูลจากสถานการณ์และคำนวณกำลังตามสมการ P = W/t ได้ - ระบุหน่วยของกำลังมีหน่วยเป็น J/s Nm/s หรือ W ได้ โดยสามารถทำได้ 2 ข้อ	- สรุปความเข้าใจจากการอ่านใบความรู้เกี่ยวกับกำลังและการคำนวณกำลังได้ - วิเคราะห์ข้อมูลจากสถานการณ์และคำนวณกำลังตามสมการ P = W/t ได้ - ระบุหน่วยของกำลังมีหน่วยเป็น J/s Nm/s หรือ W ได้ โดยสามารถทำได้ 1 ข้อ

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปรซ โดยการหาความสัมพันธ์ระหว่างงานในหนึ่งหน่วยเวลา			
		3	2	1	

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ โดยการหาความสัมพันธ์ระหว่างงานในหนึ่งหน่วยเวลา	นักเรียนสามารถวิเคราะห์สถานการณ์แล้วระบุทิศทางของแรง ทิศทางการเคลื่อนที่ และเวลา เพื่อนำข้อมูลไปคำนวณหางานและกำลังตามความสัมพันธ์ของงานในหนึ่งหน่วยเวลาได้ถูกต้องครบถ้วน	นักเรียนสามารถวิเคราะห์สถานการณ์แล้วระบุทิศทางของแรง ทิศทางการเคลื่อนที่ และเวลา เพื่อนำข้อมูลไปคำนวณหางานและกำลังตามความสัมพันธ์ของงานในหนึ่งหน่วยเวลาได้ถูกต้องบางส่วน	นักเรียนสามารถวิเคราะห์สถานการณ์แล้วระบุทิศทางของแรง ทิศทางการเคลื่อนที่ และเวลา แต่ไม่สามารถนำข้อมูลไปคำนวณหางานและกำลังตามความสัมพันธ์ของงานในหนึ่งหน่วยเวลาได้
การใช้จำนวน โดยคำนวณหากำลังเนื่องจากแรงที่กระทำต่อวัตถุตามสมการ P = W/t	- สามารถคำนวณหากำลังได้ตามสมการ P = W/t ได้ - ระบุหน่วยถูกต้องทุกครั้งในการตอบคำถามจากการคำนวณกำลังได้ โดยสามารถทำได้ทั้ง 2 ข้อ	- สามารถคำนวณหากำลังได้ตามสมการ P = W/t ได้ - ระบุหน่วยถูกต้องทุกครั้งในการตอบคำถามจากการคำนวณกำลังได้ โดยสามารถทำได้ 1 ข้อ	- สามารถคำนวณหากำลังได้ตามสมการ P = W/t ได้ - ระบุหน่วยถูกต้องทุกครั้งในการตอบคำถามจากการคำนวณกำลังได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
			โดยสามารถทำได้ 1 ข้อ โดยได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

หอสมุดการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		ความอยากรู้อยากเห็น			
		3	2	1	

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นในการสืบเสาะหาความรู้ตามที่สงสัย ค้นหาคำตอบ หรือตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล เกี่ยวกับงานในหนึ่งหน่วยเวลา รวมทั้งนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการคำนวณกำลัง	มีความกระตือรือร้นในการทำสิ่งต่อไปนี้ - สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้หรืออ่านใบความรู้เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับปริมาณที่เกี่ยวข้องกับกำลังและความสัมพันธ์ของงานต่อหนึ่งหน่วยเวลาได้ - วิเคราะห์สถานการณ์หรือโจทย์ปัญหา เพื่อนำข้อมูลมาใช้คำนวณหากำลังที่เกิดขึ้นจากการทำงานอย่างถูกต้องได้ - ตอบคำถามและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการคำนวณกำลังได้ โดยสามารถทำได้ทั้ง 3 ข้อ	มีความกระตือรือร้นในการทำสิ่งต่อไปนี้ - สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้หรืออ่านใบความรู้เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับปริมาณที่เกี่ยวข้องกับกำลังและความสัมพันธ์ของงานต่อหนึ่งหน่วยเวลาได้ - วิเคราะห์สถานการณ์หรือโจทย์ปัญหา เพื่อนำข้อมูลมาใช้คำนวณหากำลังที่เกิดขึ้นจากการทำงานอย่างถูกต้องได้ - ตอบคำถามและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการคำนวณกำลังได้ โดยสามารถทำได้ 2 ข้อ	มีความกระตือรือร้นในการทำสิ่งต่อไปนี้ - สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้หรืออ่านใบความรู้เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับปริมาณที่เกี่ยวข้องกับกำลังและความสัมพันธ์ของงานต่อหนึ่งหน่วยเวลาได้ - วิเคราะห์สถานการณ์หรือโจทย์ปัญหา เพื่อนำข้อมูลมาใช้คำนวณหากำลังที่เกิดขึ้นจากการทำงานอย่างถูกต้องได้ - ตอบคำถามและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการคำนวณกำลังได้ โดยสามารถทำได้ 1 ข้อ

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		วิเคราะห์สถานการณ์และพิจารณาข้อมูลเพื่อระบุและคำนวณกำลังเนื่องจากแรงที่กระทำต่อวัตถุ และนำความสัมพันธ์ของกำลังไปอธิบายสถานการณ์ในชีวิตจริงได้อย่างสมเหตุสมผล (ว 2.1.2)			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
วิเคราะห์สถานการณ์และพิจารณาข้อมูลเพื่อระบุและคำนวณกำลังเนื่องจากแรงที่กระทำต่อวัตถุ และนำความสัมพันธ์ของกำลังไปอธิบายสถานการณ์ในชีวิตจริงได้อย่างสมเหตุสมผล (ว 2.1.2)	นักเรียนสามารถ - วิเคราะห์สถานการณ์เพื่อระบุและคำนวณงานและกำลังได้ (ใบงาน ตอนที่ 2 ข้อ 1-4) - นำความรู้เรื่องกำลังไปวิเคราะห์และอธิบายสถานการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล (ใบงาน ตอนที่ 2 ข้อที่ 5-7) โดยสามารถทำได้ทั้ง 2 ข้อ	นักเรียนสามารถ - วิเคราะห์สถานการณ์เพื่อระบุและคำนวณงานและกำลังได้ (ใบงาน ตอนที่ 2 ข้อ 1-4) - นำความรู้เรื่องกำลังไปวิเคราะห์และอธิบายสถานการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล (ใบงาน ตอนที่ 2 ข้อที่ 5-7) โดยสามารถทำได้ 1 ข้อ	นักเรียนสามารถ - วิเคราะห์สถานการณ์เพื่อระบุและคำนวณงานและกำลังได้ (ใบงาน ตอนที่ 2 ข้อ 1-4) - นำความรู้เรื่องกำลังไปวิเคราะห์และอธิบายสถานการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล (ใบงาน ตอนที่ 2 ข้อที่ 5-7) โดยสามารถทำได้ทั้ง 1 ข้อ โดยได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		มุ่งมั่นในการทำงาน			
		3	2	1	

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจทำงานด้วยความเพียรพยายาม และมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายทุกครั้ง	ตั้งใจทำงานด้วยความเพียรพยายาม มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายเกือบทุกครั้ง	ไม่ตั้งใจทำงาน และไม่มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง กำลังจากการทำงานหาได้อย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กำลังและการคำนวณกำลัง
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

1. วิเคราะห์งานที่ทำทั้งหมดและงานที่ทำได้ต่อหนึ่งหน่วยเวลาจากสถานการณ์ที่กำหนด

วัสดุและอุปกรณ์ -

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. นักเรียนร่วมกันศึกษาใบความรู้ที่ 1 กำลังและการคำนวณกำลัง
2. ส่วนที่ 1 ให้นักเรียนสรุปความเข้าใจในเนื้อหาที่อ่านจากใบความรู้ที่ 1 กำลังและการคำนวณกำลัง
3. ส่วนที่ 2 ร่วมกันศึกษาและวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดให้ พร้อมทั้งตอบคำถามให้ถูกต้องสมบูรณ์
4. นักเรียนลงข้อสรุปร่วมกันเกี่ยวกับเรื่อง กำลังและการคำนวณกำลัง

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบงานที่ 1 เรื่อง กำลังจากการทำงานหาได้อย่างไร
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กำลังและการคำนวณกำลัง
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

<u>คำชี้แจง</u> ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้และนำความรู้ที่ได้มาต่อยอดโดยการตอบคำถามให้ถูกต้องสมบูรณ์

ตอนที่ 1 : สรุปความเข้าใจในเนื้อหาที่อ่านจากใบความรู้

1. ปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อปริมาณกำลัง และมีผลอย่างไร

.....

.....

2. กำลังสามารถคำนวณได้ตามความสัมพันธ์ใด

.....

.....

.....

3. สามารถหาหน่วยของกำลังได้อย่างไร

.....

.....

ตอนที่ 2 : ศึกษาสถานการณ์ที่กำหนดให้

“ในช่วงของการเก็บผลส้มเพื่อนำไปจำหน่าย พี่ชายและเจมส์จะมีหน้าที่บรรจุส้มลงในลังแล้วเคลื่อนย้าย ลังส้มไปยังบริเวณท้ายรถ และยกลังส้มขึ้นท้ายรถเพื่อจัดเรียงก่อนส่งไปจำาหน่าย โดยเจมส์จะบรรจุส้มลังละ 20 กิโลกรัม แล้วออกแรงผลักลังส้ม 30 นิวตัน ทำให้ลังส้มเคลื่อนที่ได้ขนาดของการกระจัด 3 เมตร จากนั้น พี่ชายของเจมส์จะยกลังส้มจากพื้นขึ้นในแนวดิ่งเพื่อวางไว้บนท้ายรถซึ่งสูงจากพื้นเป็นระยะ 1 เมตร”
(กำหนดให้ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก เท่ากับ 10 เมตรต่อวินาที^{2})

1. วาดภาพลังส้มและเขียนเวกเตอร์แสดงทิศทางของแรงที่ผลักลังส้มและทิศทางการเคลื่อนที่ของลังส้ม ขณะที่ลังส้มเคลื่อนที่ ในแนวระดับ



สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม

2. วาดภาพลังส้มและเขียนเวกเตอร์แสดงทิศทางของแรงที่ยกลังส้มและทิศทางการเคลื่อนที่ของลังส้มขณะที่ลังส้มเคลื่อนที่ ในแนวดิ่ง



3. งานเนื่องจากแรงที่เจมส์ผลักลังส้มมีค่าแตกต่างจากงานเนื่องจากแรงที่พี่ชายของเจมส์ยกลังส้มหรือไม่

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ถ้าเจมส์ใช้เวลาในการผลักลังส้มให้เคลื่อนที่จากจุดบรรจุส้มไปยังท้ายรถ 3 วินาที เจมส์มีกำลังเท่าใด

.....

.....

.....

5. ถ้าเจมส์ต้องการให้เกิดกำลังในการทำงานเป็น 3 เท่าจากเดิมของระยะทางเท่าเดิมในการขนย้าย เวลาในการขนย้ายจะเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่อย่างไร

.....

.....

.....

6. ถ้าเจมส์เปลี่ยนวิธีการเคลื่อนย้ายลังส้ม โดยเขาออกแรงแบกลังส้มแล้วเดินไปยังท้ายรถแทนการผลัก กำลังในการทำงานจะเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่อย่างไร

.....

.....

.....

7. ถ้าจำนวนลังส้มที่ต้องขนย้ายเท่ากับ 100 ลัง ในการเคลื่อนย้าย 1 ลัง เจมส์ใช้ความเร็วในการขนย้าย 20 เมตร/วินาที กำลังในการเคลื่อนย้ายครั้งนี้จะมีค่าเท่าใด

.....

.....

.....

อุดมศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง กำลังจากการทำงานหาได้อย่างไร
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กำลังและการคำนวณกำลัง
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้และนำความรู้ที่ได้มาต่อยอดโดยการตอบคำถามให้ถูกต้องสมบูรณ์

ตอนที่ 1 : สรุปความเข้าใจในเนื้อหาที่อ่านจากใบความรู้

1. ปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อปริมาณกำลัง และมีผลอย่างไร

งานที่ทำได้และเวลาที่ใช้ในการทำงานเป็นปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณกำลัง คือ เมื่อออกแรงขนาดเท่ากันทำให้วัตถุเคลื่อนที่ได้ระยะทางเท่ากันจะทำงานได้เท่ากัน แต่ผู้ที่ใช้เวลาในการทำงานน้อยจะเป็นผู้ที่ใช้กำลังมาก และผู้ที่ใช้เวลาในการทำงานมากจะเป็นผู้ที่ใช้กำลังน้อย กรณีที่ใช้เวลาในการทำงานเท่ากัน ผู้ที่ทำงานได้มากจะใช้กำลังมากส่วนผู้ที่ทำงานได้น้อยจะใช้กำลังน้อย

2. กำลังสามารถคำนวณได้ตามความสัมพันธ์ใด

สามารถคำนวณ กำลัง ได้ตามความสัมพันธ์ $P = \frac{w}{t}$

เมื่อ P แทน กำลัง มีหน่วยเป็นจูลต่อวินาที (J/s) หรือ วัตต์ (W)

W แทน งาน มีหน่วยเป็นนิวตัน เมตร (N m) หรือ จูล (J)

t แทน เวลาที่ใช้ในการทำงาน มีหน่วยเป็นวินาที (s)

3. สามารถหาหน่วยของกำลังได้อย่างไร

จากความสัมพันธ์ $P = \frac{w}{t}$ สามารถหาหน่วยของกำลังได้จาก $P = \frac{w(\text{N m})}{t\,(s)} = \frac{w(J)}{t\,(s)}$

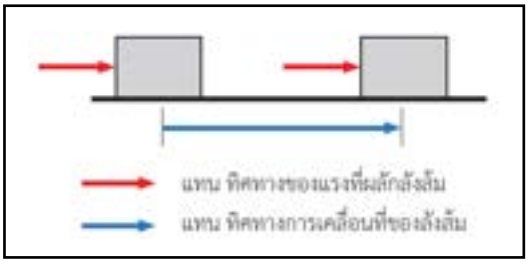
นั่นคือ กำลังมีหน่วย ในระบบ SI เป็น จูลต่อวินาที (J/s) หรือ วัตต์ (W)

ตอนที่ 2 : คำนวณกำลังจากการศึกษาสถานการณ์ที่กำหนดให้

“ในช่วงของการเก็บผลส้มเพื่อนำไปจำหน่าย พี่ชายและเจมส์จะมีหน้าที่บรรจุส้มลงในลังแล้วเคลื่อนย้าย ลังส้มไปยังบริเวณท้ายรถ และยกลังส้มขึ้นท้ายรถเพื่อจัดเรียงก่อนส่งไปจำหน่าย โดยเจมส์จะบรรจุส้มลังละ 20 กิโลกรัม แล้วออกแรงผลักลังส้ม 30 นิวตัน ทำให้ลังส้มเคลื่อนที่ได้ขนาดของการกระจัด 3 เมตร จากนั้น พี่ชายของเจมส์จะยกลังส้มจากพื้นขึ้นในแนวดิ่งเพื่อวางไว้บนท้ายรถซึ่งสูงจากพื้นเป็นระยะ 1 เมตร”
(กำหนดให้ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก เท่ากับ 10 เมตรต่อวินาที^{2})

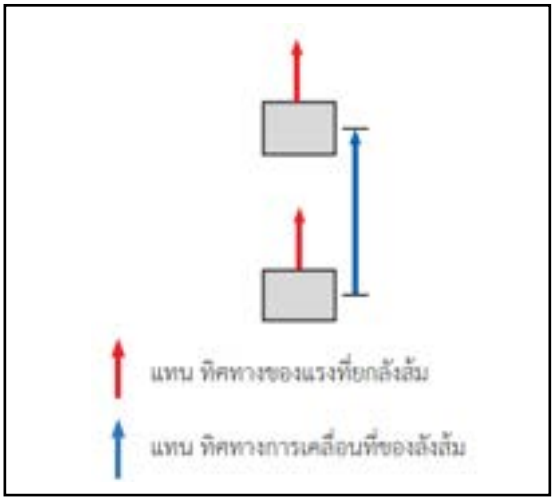
1. วาดภาพลังส้มและเขียนเวกเตอร์แสดงทิศทางของแรงที่ผลักลังส้มและทิศทางการเคลื่อนที่ของลังส้ม ขณะที่ลังส้มเคลื่อนที่ ในแนวระดับ





2. วาดภาพลังส้มและเขียนเวกเตอร์แสดงทิศทางของแรงที่ยกลังส้มและทิศทางการเคลื่อนที่ของลังส้มขณะที่ลังส้มเคลื่อนที่ ในแนวดิ่ง





3. งานเนื่องจากแรงที่เจมส์ผลักลังส้มมีค่าแตกต่างจากงานเนื่องจากแรงที่พี่ชายของเจมส์ยกลังส้มหรือไม่

งานเนื่องจากแรงที่เจมส์ผลักลังส้ม คำนวณได้จากสมการ $w = Fs$

$w = 30 \times 3$

$w = 90$ N m หรือ J

งานเนื่องจากแรงที่พี่ชายของเจมส์ยกลังส้ม คำนวณได้จากสมการ $w = Fs = mgs$

$w = 20 \text{ N} \times 10 \text{ m/s}^2 \times 1 \text{ m}$

$w = 200$ N m หรือ J

ดังนั้นงานเนื่องจากแรงที่เจมส์ผลักลังส้มมีค่าน้อยกว่างานเนื่องจากแรงที่พี่ชายของเจมส์ยกลังส้ม

4. ถ้าเจมส์ใช้เวลาในการผลักลังส้มให้เคลื่อนที่จากจุดบรรจุส้มไปยังท้ายรถ 3 วินาที เจมส์มีกำลังเท่าใด

คำนวณ กำลัง จากความสัมพันธ์ $P = \frac{w}{t}$

$P = \frac{90 \text{ N m}}{3 \text{ s}}$

$P = 30$ J/s หรือ W

ดังนั้น เจมส์มีกำลัง 30 จูลต่อวินาที หรือ 30 วัตต์

5. ถ้าเจมส์ต้องการให้เกิดกำลังในการทำงานเป็น 3 เท่าจากเดิมของระยะทางเท่าเดิมในการขนย้าย เวลาในการขนย้ายจะเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่อย่างไร

พิจารณาจากความสัมพันธ์ $P = \frac{w}{t}$ ถ้า งาน คงที่ นั่นคือระยะทางและแรงยังคงเดิม แต่ กำลัง เพิ่มเป็น 3 เท่า ดังนั้นแสดงว่าเวลาในการขนย้ายจะลดลงเป็น 1 ใน 3 ของเวลาเดิม

6. ถ้าเจมส์เปลี่ยนวิธีการเคลื่อนย้ายลังส้ม โดยเขาออกแรงแบกลังส้มแล้วเดินไปยังท้ายรถแทนการผลัก กำลังในการทำงานจะเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่อย่างไร

เปลี่ยนแปลงไป เพราะว่างานเนื่องจากแรงที่เจมส์แบกลังส้มเป็นศูนย์ หรือไม่เกิดงานทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้น เมื่อไม่เกิดงานทางวิทยาศาสตร์ กำลังก็จะมีค่า 0 จูลต่อวินาที หรือ 0 วัตต์

7. ถ้าจำนวนลังส้มที่ต้องขนย้ายเท่ากับ 100 ลัง ในการเคลื่อนย้าย 1 ลัง เจมส์ใช้ความเร็วในการขนย้าย 20 เมตร/วินาที กำลังในการเคลื่อนย้ายครั้งนี้จะมีค่าเท่าใด

คำนวณ กำลัง จากความสัมพันธ์ $P = \frac{w}{t} = \frac{Fs}{t} = Fv$

$$P = 30\ N\ x\ 20\frac{m}{s}\ x\ 100$$

$$P = 60{,}000 \text{ J/s หรือ W}$$

ดังนั้น เจมส์มใช้กำลังในการเคลื่อนย้ายครั้งนี้ 60,000 จูลต่อวินาที หรือ 60,000 วัตต์

สำนักงานการศึกษานอกโรงเรียน ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบความรู้ที่ 1 กำลังและการคำนวณกำลัง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง กำลังและการคำนวณกำลัง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

กำลัง (power)

กำลัง คือ ปริมาณงานที่ทำได้ในหนึ่งหน่วยเวลา เป็นปริมาณสเกลาร์ มีหน่วยเป็นจูลต่อวินาที หรือ วัตต์ เป็นไปตามความสัมพันธ์ ดังนี้

$$P = W/t$$

เมื่อ P แทน กำาลัง มีหน่วยเป็นจูลต่อวินาที (J/s) หรือ วัตต์ (W)
W แทน งาน มีหน่วยเป็นนิวตัน เมตร (N m) หรือ จูล (J)
t แทน เวลาที่ใช้ในการทำงาน มีหน่วยเป็นวินาที (s)

- **การคำนวณหากำลังสามารถศึกษาได้จากตัวอย่างต่อไปนี้**

ตัวอย่างที่ 1 นักเรียนออกแรงดึงวัตถุในแนวระดับด้วยแรง 50 นิวตัน ทำาให้วัตถุเคลื่อนที่ ได้ขนาดของการกระจัด 8 เมตร โดยเวลาในการดึงวัตถุเป็น 10 วินาที นักเรียนใช้กำลังเท่าใด

วิเคราะห์โจทย์ F = 50 N s = 8 m t = 10 s P = ?

แนวคิด จากความสัมพันธ์ P = W/t

P = 50(8)/10

P = 40 J/s หรือ W

ดังนั้น นักเรียนใช้กำลังในการดึงวัตถุเท่ากับ 40 จูลต่อวินาที หรือ 40 วัตต์

ตัวอย่างที่ 2 รถทดลองคันหนึ่งมีกำลัง 60 วัตต์ ถ้ารถทดลองคันนี้เคลื่อนที่ได้ระยะทาง 3 เมตร ใช้เวลา 2 วินาที แรงขับเนื่องจากเครื่องยนต์ที่ทำให้รถทดลองเคลื่อนที่เป็นเท่าใด

วิเคราะห์โจทย์ P = 60 W s = 3 m t = 2 s F = ?

แนวคิด จากความสัมพันธ์ P = W/t = Fs/t

F = Pt/s

F = 60(2)/3

F = 40 N

ดังนั้น แรงขับเนื่องจากเครื่องยนต์ที่ทำให้รถทดลองเคลื่อนที่เท่ากับ 40 นิวตัน

ตัวอย่างที่ 3 เครื่องยกของเครื่องหนึ่งมีกำลัง 500 วัตต์ ถ้ายกสิ่งของชิ้นหนึ่งหนัก 600 นิวตัน ได้สูง 3 เมตร จะใช้เวลาในการยกสิ่งของชิ้นนี้เท่าใด

วิเคราะห์โจทย์ P = 500 W s = 3 m *F* = 600 N *t* = ?

แนวคิด จากความสัมพันธ์ P = W/t = Fs/t

t = Fs / P

t = 600(3)/500

t = 3.6 s

ดังนั้น เครื่องยกของเครื่องนี้ใช้เวลาในการยกสิ่งของ เท่ากับ 3.6 วินาที

"การคำนวณกำลังต้องคำนึงถึง**งานและเวลาที่ใช้ในเคลื่อนที่ของวัตถุ** โดยผู้ที่ออกแรงขนาดเท่ากันทำาให้วัตถุเคลื่อนที่ได้ระยะทางเท่ากันจะทำงานได้เท่ากัน อย่างไรก็ตามการทำงานอาจใช้เวลาที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นกับกำลังของผู้ที่ทำงาน ผู้ที่ใช้เวลาในการทำงานน้อยจะใช้กำลังมาก ส่วนผู้ที่ใช้เวลาในการทำงานมากจะใช้กำลังน้อย"

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (พื้นเอียง)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน

รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้ง นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 2.3 ม.2/2 วิเคราะห์หลักการทำงานของเครื่องกลอย่างง่าย จากข้อมูลที่รวบรวมได้

ตัวชี้วัด ว 2.3 ม.2/3 ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของเครื่องกลอย่างง่าย โดยบอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

พื้นเอียงเป็นเครื่องกลอย่างง่ายชนิดหนึ่งที่ทำหน้าที่ผ่อนแรงในการเคลื่อนย้ายวัตถุไปยังตำแหน่งที่สูงหรือต่ำกว่าเดิม โดยการออกแรงกระทำต่อวัตถุให้ขนานกับแนวพื้นเอียง ยิ่งพื้นเอียงมีระยะทางมากก็จะยิ่งใช้แรงน้อย

3. สาระการเรียนรู้

หลักการของงานนำไปอธิบายการทำงานของเครื่องกลอย่างง่ายได้แก่คาน พื้นเอียง รอกเดี่ยว ลิ่ม สกรู ล้อและเพลา ซึ่งนำไปใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

พื้นเอียง เป็นเครื่องทุ่นแรงชนิดหนึ่งในกลุ่มเครื่องกลอย่างง่าย มีลักษณะเป็นพื้นหรือแผ่นที่ลาดเอียงจากระดับสูงลงสู่ระดับต่ำ เช่น ทางลาด กระดานเอียง หรือทางขึ้นสำหรับรถเข็น พื้นเอียงช่วยลดแรงที่ต้องใช้ในการเคลื่อนย้ายวัตถุขึ้นที่สูง โดยอาศัยหลักการเพิ่มระยะทางในการเคลื่อนที่

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) สังเกตและอธิบายหลักการทำงานของพื้นเอียง

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1) การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมและลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำงานของพื้นเอียง

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

1) ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบาย ลงข้อสรุป และทำให้งานสำเร็จ

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับหลักการทำงานของพื้นเอียงโดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุน บอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้พื้นเอียงในชีวิตประจำวัน (ว 2.3.1)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (พื้นเอียง)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับหลักการทำงานของพื้นเอียงโดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุนบอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้พื้นเอียงในชีวิตประจำวัน (ว 2.3.1) **จุดประสงค์การเรียนรู้ด้านความรู้ ความเข้าใจ**	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)** 1. ครูใช้บัตรภาพการใช้พื้นเอียงในการเคลื่อนย้ายกล่องไม้และให้ข้อมูลของสถานการณ์ต่อไปนี้ ▷ ในการลำเลียงสิ่งของจำนวนมาก ต้องใช้รถบรรทุก ซึ่งการย้ายลังหนัก ๆ จากบริเวณพื้นขึ้นท้ายรถบรรทุกการออกแรงยกลังขึ้นในแนวดิ่งตรง ๆ ต้องใช้แรงในการยกเท่ากับน้ำหนักของลัง แต่ถ้ามีทางลาดเชื่อมระหว่างพื้นกับท้ายรถบรรทุกแล้วดันหรือลากลังขึ้นไปพบว่าออกแรงน้อยกว่าน้ำหนักของลัง 2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับพื้นเอียงโดยใช้คำถามว่า นักเรียนคิดว่าเมื่อใช้พื้นเอียงแล้ว เพราะเหตุใดขนาดของแรงที่ใช้จึงน้อยลง และนอกจากพื้นเอียงแล้วยังมีสิ่ง	1. นักเรียนตอบคำถามตามความเข้าใจจากมวลความรู้ประสบการณ์เดิมของนักเรียนและตั้งใจฟัง 2.นักเรียนร่วมกันอภิปรายจากการตอบคำถามด้วยความตั้งใจ	1. สื่อ PowerPoint เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (พื้นเอียง)		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (พื้นเอียง)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
1) สังเกตและอธิบายหลักการทำงานของพื้นเอียง **ด้านทักษะ/กระบวนการ** 1) การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมและลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำงานของพื้นเอียง **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม**	อื่นที่สามารถนำมาช่วยให้เราออกแรงน้อยกว่าน้ำหนักของลังอีกหรือไม่ (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง โดยครูไม่เฉลย) ครูชักชวนให้นักเรียนร่วมกันหาคำตอบผ่านกิจกรรมที่ 1 เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (พื้นเอียง)				
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (พื้นเอียง) เพื่อทำความเข้าใจเป้าหมายของการทำกิจกรรม จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้	1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 2. นักเรียนอ่านจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรม 3. นักเรียนตั้งใจฟังและตอบคำถาม 4. นักเรียนแบ่งหน้าที่ในกระบวนการทำงานกลุ่ม พร้อมระบุผู้รับผิดชอบให้ชัดเจน	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร(พื้นเอียง) 2. สื่อ PowerPoint	1. อ่านใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร(พื้นเอียง)	การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (พื้นเอียง)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
1) ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบายลงข้อสรุป และทำให้งานสำเร็จ	▷ กิจกรรมนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องอะไร (หลักการทำงานของพื้นเอียง) ▷ กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (อธิบายหลักการทำงานและการประยุกต์ใช้พื้นเอียง) ▷ การทำกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (นักเรียนออกแรงดึงรถทดลองให้สูงขึ้นจากพื้นในแนวดิ่งด้วยความเร็วคงที่ อ่านค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริง จากนั้นออกแรงดึงรถทดลองไปบนพื้นเอียงที่เป็นไม้กระดานด้วยความเร็วคงที่ อ่านค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริงทำซ้ำโดยเปลี่ยนความยาวของพื้นเอียง คำนวณงานและเปรียบเทียบแรงและงานเนื่องจากแรงที่ใช้ดึงรถทดลองในแนวดิ่งและบนพื้นเอียงบันทึกผลลงในตอนที่ 1 พื้นเอียง ของ		เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (พื้นเอียง)		คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (พื้นเอียง)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ใบงานที่ 1 เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (พื้นเอียง)) ▶ นักเรียนต้องสังเกตและรวบ รวมข้อมูลอะไรบ้าง (รวบรวมข้อมูลแรงที่ใช้ดึงรถทดลอง ระยะทางที่รถทดลองเคลื่อนที่ และงานของแรงที่ใช้ดึงรถทดลองเมื่อดึงรถทดลองด้วยวิธีการต่าง ๆ) 2. นักเรียนแบ่งหน้าที่ในกระบวนการทำงานกลุ่ม พร้อมระบุผู้รับผิดชอบให้ชัดเจน (**หน้าที่ความรับผิดชอบ** ▶ ผู้จัดอุปกรณ์ ▶ ผู้ลากรถทดลองด้วยเครื่องชั่งสปริง ▶ ผู้อ่านค่าของแรงบนเครื่องชั่งสปริง ▶ ผู้สังเกตระยะทางที่รถทดลองเคลื่อนที่				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (พื้นเอียง)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	▷ ผู้บันทึกผลการทำกิจกรรม ▷ ผู้นำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน)				
	ขั้นปฏิบัติ (25 นาที) 1. นักเรียนแต่ละกลุ่ม ลงมือทำกิจกรรมที่ 1 เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (พื้นเอียง) บันทึกผลในใบงานที่ 1 ดังนี้ ▷ ออกแรงดึงรถทดลองให้สูงขึ้นจากพื้นในแนวดิ่งด้วยความเร็วคงที่เป็นระยะทาง 30 เซนติเมตร อ่านค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริง ▷ จากนั้นออกแรงดึงรถทดลองไปบนพื้นเอียงที่เป็นไม้กระดานด้วยความเร็วคงที่เป็นระยะทาง 40 เซนติเมตร และ 80 เซนติเมตร แล้วอ่านค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริงในการเคลื่อนที่ทั้งสองครั้ง บันทึกผลตามลำดับ	1. นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันลงมือทำกิจกรรมที่ 1 เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (พื้นเอียง) ตามขั้นตอนพร้อมทั้งบันทึกผลในใบงานที่ 1	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (พื้นเอียง) 2. ใบงานที่ 1 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (พื้นเอียง) 3. สื่อ PowerPoint	2. ทำใบงานที่ 1 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (พื้นเอียง)	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (พื้นเอียง)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	▶ นักเรียนคำนวณงาน และเปรียบเทียบแรงและงานเนื่องจากแรงที่ ใช้ดึงรถทดลองในแนวดิ่งและบนพื้นเอียง 2. ในระหว่างการปฏิบัติกิจกรรมครูสังเกต พร้อมทั้งให้คำแนะนำ หากนักเรียนมีข้อสงสัยเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวัดที่ถูกต้อง หรือความเข้าใจคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับพื้นเอียงที่อาจจะเกิดขึ้น 3. นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรมเพื่อวิเคราะห์แปลความหมายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำางานของพื้นเอียงลงในใบงานที่ 1 เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (พื้นเอียง) ดังนี้ ▶ แรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริงเมื่อดึงรถทดลองให้เคลื่อนที่ ในแนวดิ่งและเคลื่อนที่บนพื้นเอียงแต่ละครั้งต่างกันหรือไม่ อย่างไร (พื้นเอียง	2. นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรมด้วยตนเอง	เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (พื้นเอียง)		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (พื้นเอียง)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ใช้แรงน้อยกว่าดึงให้เคลื่อนที่ ในแนวดิ่ง) ▷ ระยะทางที่ออกแรงในการดึงรถทดลองแต่ละครั้งสัมพันธ์กับขนาดของแรงหรือไม่ อย่างไร (ระยะทางและขนาดของแรงมีความสัมพันธ์กัน โดยถ้าระยะทางที่ออกแรงดึงรถทดลองมากขึ้น แรงที่ดึงจะมีขนาดน้อยลง) ▷ งานเนื่องจากแรงในการดึงรถทดลองแต่ละครั้งต่างกันหรือไม่ อย่างไร (มีขนาดใกล้เคียงกัน) ▷ ถ้าต้องการออกแรงดึงให้น้อยลงในการดึงรถทดลองให้เคลื่อนที่ไปตามพื้นเอียง จะทำได้และบนพื้นเอียงอย่างไร (ทำได้ โดยให้ระยะทางที่ออกแรงดึงมากขึ้น นั่นคือเพิ่มความยาวของพื้นเอียง) ▷ จากกิจกรรมตอนที่ 1 สรุปได้ว่าอย่างไร				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (พื้นเอียง)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	(การดึงรถทดลองให้เคลื่อนที่ขึ้นในแนวดิ่งด้วยความเร็วคงที่ แรงที่ออกจะเท่ากับน้ำหนักของรถทดลอง ส่วนการดึงรถทดลองที่มีล้อให้เคลื่อนที่ขึ้นบนพื้นเอียงให้ได้ระยะความสูงเท่ากัน ระยะทางที่ดึงรถทดลองไปตามพื้นเอียงจะมากกว่า โดยงานในการดึงรถทดลองตามพื้นเอียงมีค่าเท่ากับงานในการดึงรถทดลองในแนวดิ่ง แต่ออกแรงดึงรถทดลองน้อยกว่าน้ำหนักของรถทดลอง พื้นเอียงจึงช่วยผ่อนแรงในการยกรถทดลองขึ้นที่สูง และยิ่งระยะที่เคลื่อนที่บนพื้นเอียงมากขึ้น แรงที่ใช้ก็จะยิ่งน้อยลง)				
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนวทางเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า	1. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายจากการตอบคำถามท้ายกิจกรรมจากใบ			การสรุปความรู้/แบบประเมิน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (พื้นเอียง)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	▷ ในการดึงรถทดลองให้เคลื่อนที่ขึ้นไปตามพื้นเอียงจะออกแรงน้อยกว่าการดึงรถทดลองขึ้นในแนวดิ่ง โดยยิ่งระยะทางตามพื้นเอียงมากขึ้น แรงที่ใช้ก็จะยิ่งน้อยลง แต่งานที่ทำจะเท่ากันไม่ว่าจะดึงรถทดลองขึ้นตรง ๆ หรือดึงตามแนวพื้นเอียง ดังนั้นพื้นเอียงจึงช่วยผ่อนแรงแต่ไม่ผ่อนงาน 2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายถึงสถานการณ์และคำตอบของคำถามในขั้นนำว่า ▷ นักเรียนคิดว่าเมื่อใช้พื้นเอียงแล้ว เพราะเหตุใดขนาดของแรงที่ใช้จึงน้อยลง (ทางลาดระหว่างพื้นกับท้ายรถบรรทุกเป็นพื้นเอียงเมื่อดันหรือลากลังจากพื้นขึ้นท้ายรถบรรทุกตามพื้นเอียงเป็นการใช้หลักการทำงานของพื้นเอียง แรงที่ใช้ในการลากลังตามพื้นเอียงจึงมี	งานที่ 1 เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (พื้นเอียง) 2. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายจากการคำตอบของคำถามในขั้นนำ			ความรู้ ความเข้าใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (พื้นเอียง)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ค่าน้อยกว่าแรงในการยกลังขึ้นตรง ๆ ในแนวดิ่ง) 3. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายตัวอย่างการประยุกต์ใช้พื้นเอียงในชีวิตประจำวัน ซึ่งควรได้ข้อสรุปว่า ตัวอย่างการประยุกต์ใช้พื้นเอียงสามารถพบเห็นในชีวิตประจำวันได้ เช่น พื้นเอียงสำหรับรถเข็นผู้ป่วยในที่สาธารณะต่าง ๆ เป็นต้น	3. นักเรียนอภิปรายตัวอย่างการประยุกต์ใช้พื้นเอียงในชีวิตประจำาวัน			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (พื้นเอียง)

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (พื้นเอียง)

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (พื้นเอียง)

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (พื้นเอียง)

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) 1. สังเกตและอธิบายหลักการทำงานของพื้นเอียง	1. การสังเกตการตอบคำถามขณะอภิปราย 2. การสังเกตใบงานที่ 1	1. แบบประเมินการตอบคำถาม	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมและลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำงานของพื้นเอียง	1. การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ร้อยละ 60 ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) 1. ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบาย ลงข้อสรุป และทำให้งานสำเร็จ	การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	แบบสังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน 1. สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับหลักการทำงานของพื้นเอียงโดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุน บอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้พื้นเอียงในชีวิตประจำวัน (ว 2.3.1)	1. การสังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม 2. การสังเกตใบงานที่ 1	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. มุ่งมั่นในการทำงาน	การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินความรู้ ความเข้าใจ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	นักเรียนสามารถสรุปความเข้าใจดังนี้ 1. พื้นเอียงช่วยผ่อนแรงโดยยิ่งระยะทางที่ออกแรงไปบนพื้นเอียงมากยิ่งผ่อนแรงมาก 2. งานในการยกวัตถุขึ้นในแนวดิ่งโดยตรงกับงานในการยกวัตถุโดยการลากผ่านพื้นเอียงมีค่าเท่ากัน โดยนักเรียนสามารถสรุปได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 2 ประเด็น	นักเรียนสามารถสรุปความเข้าใจดังนี้ 1. พื้นเอียงช่วยผ่อนแรงโดยยิ่งระยะทางที่ออกแรงไปบนพื้นเอียงมากยิ่งผ่อนแรงมาก 2. งานในการยกวัตถุขึ้นในแนวดิ่งโดยตรงกับงานในการยกวัตถุโดยการลากผ่านพื้นเอียงมีค่าเท่ากัน โดยนักเรียนสามารถสรุปได้ถูกต้องครบถ้วน 1 ประเด็น	นักเรียนสามารถสรุปความเข้าใจดังนี้ 1. พื้นเอียงช่วยผ่อนแรงโดยยิ่งระยะทางที่ออกแรงไปบนพื้นเอียงมากยิ่งผ่อนแรงมาก 2. งานในการยกวัตถุขึ้นในแนวดิ่งโดยตรงกับงานในการยกวัตถุโดยการลากผ่านพื้นเอียงมีค่าเท่ากัน โดยนักเรียนสามารถสรุปได้ถูกต้องบางส่วน ในประเด็นใดประเด็นหนึ่ง หรือได้รับคำแนะนำจากผู้อื่นในการสรุปความเข้าใจ

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		การแปลความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมและลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำงานของพื้นเอียง	สามารถรวบรวมข้อมูลโดยการวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมและลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำงานของพื้นเอียงได้ถูกต้อง และครบถ้วน	สามารถรวบรวมข้อมูลโดยการวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมและลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำงานของพื้นเอียงได้ถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน	สามารถรวบรวมข้อมูลโดยการวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมและลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำงานของพื้นเอียงได้ถูกต้องแต่ได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น และไม่ครบถ้วน

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		ความมุ่งมั่นอดทน			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบาย ลงข้อสรุป และทำให้งานสำเร็จ	มีการตอบคำถามครบถ้วนทั้ง 6 ข้อ และสามารถอธิบาย ลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำงานของพื้นเอียงได้สำเร็จภายในเวลาที่กำหนด และมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายภายในกลุ่มขณะทำกิจกรรม	มีการตอบคำถามครบถ้วนทั้ง 6 ข้อ แต่ไม่อธิบาย ลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำงานของพื้นเอียงได้สำเร็จภายในเวลาที่กำหนด และมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายภายในกลุ่มขณะทำกิจกรรม	มีการตอบคำถามไม่ครบถ้วนทั้ง 6 ข้อ และไม่อธิบาย ลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำงานของพื้นเอียงได้สำเร็จภายในเวลาที่กำหนด แต่มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายภายในกลุ่มขณะทำกิจกรรม

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับหลักการทำงานของพื้นเอียงโดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุน บอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้พื้นเอียงในชีวิตประจำวัน			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับหลักการทำงานของพื้นเอียงโดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุน บอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้พื้นเอียงในชีวิตประจำวัน	นักเรียนสามารถ 1. อธิบายหลักการทำงานของพื้นเอียงโดยอาศัยหลักฐานที่ได้จากการทำกิจกรรมมาสนับสนุน 2. บอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้พื้นเอียงในชีวิตประจำวัน โดยสามารถทำได้ทั้ง 2 ประเด็น	นักเรียนสามารถ 1. อธิบายหลักการทำงานของพื้นเอียงโดยอาศัยหลักฐานที่ได้จากการทำกิจกรรมมาสนับสนุน 2. บอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้พื้นเอียงในชีวิตประจำวัน โดยสามารถทำได้ 1 ประเด็น	นักเรียนสามารถ1. อธิบายหลักการทำงานของพื้นเอียงโดยอาศัยหลักฐานที่ได้จากการทำกิจกรรมมาสนับสนุน 2. บอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้พื้นเอียงในชีวิตประจำวัน โดยสามารถทำได้ 1 ข้อ โดยการรับคำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		มุ่งมั่นในการทำงาน			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (พื้นเอียง)
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (พื้นเอียง)
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

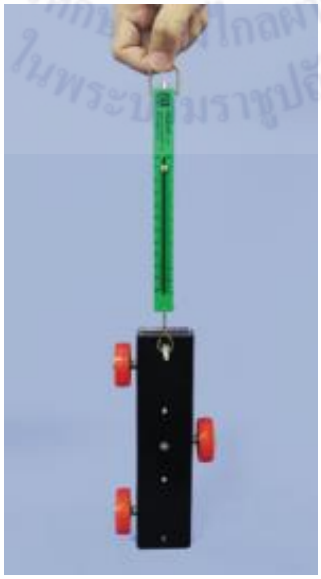
1. สังเกตและอธิบายหลักการทำางานของเครื่องกลอย่างง่าย (พื้นเอียง)

วัสดุและอุปกรณ์ (วัสดุที่ใช้ต่อกลุ่ม)

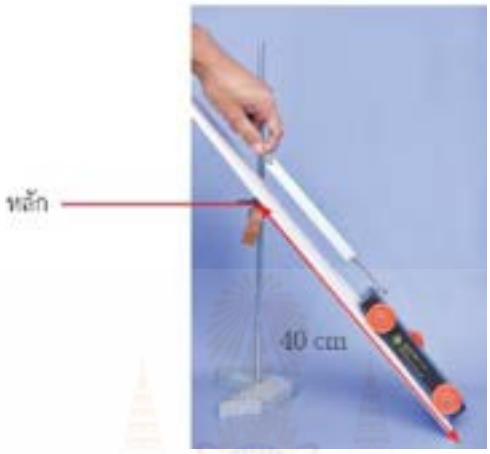
1. แผ่นไม้กระดาน	1 แผ่น
2. ไม้เมตร	1 อัน
3. รถทดลองหรือรถของเล่น	1 อัน
4. เครื่องชั่งสปริง	1 อัน
5. แท่งไม้หรือแท่งเหล็กกลมหรือขาตั้ง	1 อัน

วิธีการทำกิจกรรม

1. ดึงรถทดลองด้วยเครื่องชั่งสปริงขึ้นในแนวดิ่งให้สูงจากพื้นเป็นระยะทาง 30 เซนติเมตร ด้วยความเร็วคงที่ อ่านค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริงช่วงที่รถทดลองกำาลังเคลื่อนที่ บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 1



2. ยึดหลักให้อยู่สูงจากพื้น 30 เซนติเมตร และพาดแผ่นไม้กระดานกับหลัก ให้ความยาวของแผ่นไม้กระดานจาก พื้นถึงหลักเท่ากับ 40 เซนติเมตร ดังภาพ ใช้เครื่องชั่งสปริงดึงรถทดลองให้เคลื่อนที่ขนานกับแผ่นไม้กระดาน ด้วยความเร็วคงที่ อ่านค่าของแรงที่ใช้ดึงจากเครื่องชั่งสปริง บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 1



3. ทำซ้ำข้อ 2 โดยเปลี่ยนความยาวของแผ่นไม้กระดานจากพื้นถึงหลักเท่ากับ 80 เซนติเมตร บันทึกผลลงในใบงาน ที่ 1 ตอนที่ 1
4. คำนวณและเปรียบเทียบงานเนื่องจากแรงที่ใช้ดึงรถทดลองในข้อ 1 2 และ 3 อภิปรายผล

ใบงานที่ 1 เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (พื้นเอียง)
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (พื้นเอียง)
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

ตอนที่ 1 พื้นเอียง

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง แสดงค่าของแรงที่ใช้ดึงรถทดลอง ระยะทางที่รถทดลองเคลื่อนที่ และงานของแรงที่ใช้ดึงรถทดลองเมื่อดึงรถทดลองด้วยวิธีการต่าง ๆ

วิธีการดึงรถทดลอง	ค่าของแรงที่ใช้ดึงรถทดลอง (N)	ระยะทางที่รถทดลองเคลื่อนที่ (m)	งานของแรงที่ใช้ดึงรถทดลอง (N m)
ดึงในแนวดิ่ง ระยะทาง 0.30 m			
ดึงบนพื้นเอียงยาว 0.40 m			
ดึงบนพื้นเอียงยาว 0.80 m			

คำถามท้ายกิจกรรม

1. แรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริงเมื่อดึงรถทดลองให้เคลื่อนที่ในแนวดิ่งและเคลื่อนที่บนพื้นเอียงต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

2. แรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริงเมื่อดึงรถทดลองให้เคลื่อนที่บนพื้นเอียงแต่ละครั้งต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

3.ระยะทางที่ออกแรงในการดึงรถทดลองแต่ละครั้งสัมพันธ์กับขนาดของแรงหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

4. งานเนื่องจากแรงในการดึงรถทดลองแต่ละครั้งต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

5. ถ้าต้องการออกแรงดึงรถทดลองให้เคลื่อนที่ไปตามพื้นเอียงมีค่าน้อยลง จะทำาได้อย่างไร

.....

.....

6. จากกิจกรรมตอนที่ 1 สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

เฉลยใบงานที่ 1 เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (พื้นเอียง)
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (พื้นเอียง)
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

ตอนที่ 1 พื้นเอียง

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง แสดงค่าของแรงที่ใช้ดึงรถทดลอง ระยะทางที่รถทดลองเคลื่อนที่ และงานของแรงที่ใช้ดึงรถทดลองเมื่อดึงรถทดลองด้วยวิธีการต่าง ๆ

วิธีการดึงรถทดลอง	ค่าของแรงที่ใช้ดึงรถทดลอง (N)	ระยะทางที่รถทดลองเคลื่อนที่ (m)	งานของแรงที่ใช้ดึงรถทดลอง (N m)
ดึงในแนวดิ่ง ระยะทาง 0.30 m	2.80	0.30	0.84
ดึงบนพื้นเอียงยาว 0.40 m	2.10	0.40	0.84
ดึงบนพื้นเอียงยาว 0.80 m	1.10	0.80	0.88

คำถามท้ายกิจกรรม

1. แรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริงเมื่อดึงรถทดลองให้เคลื่อนที่ในแนวดิ่งและเคลื่อนที่บนพื้นเอียงต่างกันหรือไม่ อย่างไร

ต่างกัน คือ เมื่อดึงรถทดลองให้เคลื่อนที่บนพื้นเอียงใช้แรงน้อยกว่าดึงให้เคลื่อนที่ในแนวดิ่ง

2. แรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริงเมื่อดึงรถทดลองให้เคลื่อนที่บนพื้นเอียงแต่ละครั้งต่างกันหรือไม่ อย่างไร

ต่างกัน คือ เมื่อดึงรถทดลองให้เคลื่อนที่บนพื้นเอียงที่ยาว 0.80 เมตร จะใช้แรงน้อยกว่าเมื่อดึงให้เคลื่อนที่บนพื้นเอียงที่ยาว 0.40 เมตร

3.ระยะทางที่ออกแรงในการดึงรถทดลองแต่ละครั้งสัมพันธ์กับขนาดของแรงหรือไม่ อย่างไร

ระยะทางและขนาดของแรงมีความสัมพันธ์กันโดยถ้าระยะทางที่ออกแรงดึงรถทดลองมากขึ้น แรงที่ดึงจะมีขนาดน้อยลง

4. งานเนื่องจากแรงในการดึงรถทดลองแต่ละครั้งต่างกันหรือไม่ อย่างไร

งานในการออกแรงดึงเครื่องชั่งสปริงแต่ละครั้งมีขนาดใกล้เคียงกัน โดยเมื่อระยะทางที่เคลื่อนที่บนพื้นเอียงน้อยแรงจะมีค่ามาก แต่ถ้าระยะทางที่เคลื่อนที่บนพื้นเอียงมาก แรงจะมีค่าน้อย ทำให้งานที่ทำในแต่ละครั้งมีค่าเท่ากัน

5. ถ้าต้องการออกแรงดึงรถทดลองให้เคลื่อนที่ไปตามพื้นเอียงมีค่าน้อยลง จะทำได้อย่างไร

สามารถทำได้โดยให้เพิ่มระยะทางที่ออกแรงดึงหรือความยาวของพื้นเอียงมากขึ้น

6. จากกิจกรรมตอนที่ 1 สรุปได้ว่าอย่างไร

การดึงรถทดลองให้เคลื่อนที่ขึ้นในแนวดิ่งด้วยความเร็วคงที่ แรงที่ออกจะเท่ากับน้ำหนักของรถทดลอง ส่วนการดึงรถทดลองที่มีล้อให้เคลื่อนที่ขึ้นบนพื้นเอียงให้ได้ระยะความสูงเท่ากัน ระยะทางที่ดึงรถทดลองไปตามพื้นเอียงจะมากกว่า โดยงานในการดึงรถทดลองตามพื้นเอียงมีค่าเท่ากับงานในการดึงรถทดลองในแนวดิ่ง แต่ออกแรงดึงรถทดลองน้อยกว่าน้ำหนักของรถทดลอง พื้นเอียงจึงช่วยผ่อนแรงในการยกรถทดลองขึ้นที่สูง และยิ่งระยะที่เคลื่อนที่บนพื้นเอียงมากขึ้น แรงที่ใช้ก็จะยิ่งน้อยลง

สำนักวิทยบริการฯ สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (คาน)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน

รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและ พลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้ง นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 2.3 ม.2/2 วิเคราะห์หลักการทำงานของเครื่องกลอย่างง่าย จากข้อมูลที่รวบรวมได้

ตัวชี้วัด ว 2.3 ม.2/3 ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของเครื่องกลอย่างง่าย โดยบอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

คานเป็นเครื่องกลอย่างง่ายชนิดหนึ่งที่ทำหน้าที่ผ่อนแรงในการยกวัตถุได้ โดยการออกแรงที่คาน ณ ตำแหน่งที่ห่างจากจุดหมุนมากกว่าระยะห่างของวัตถุที่ยกจากจุดหมุน ยิ่งเพิ่มตำแหน่งที่ออกแรงห่างจากจุดหมุนมาก ก็จะยิ่งใช้แรงน้อยลงในการยกวัตถุ

3. สาระการเรียนรู้

หลักการของงานนำไปอธิบายการทำงานของเครื่องกลอย่างง่ายได้แก่พื้นเอียง คาน รอกเดี่ยว ลิ่ม สกรู ล้อและเพลา ซึ่งนำไปใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

หลักการทำงานของคาน พิจารณาจากเรื่องโมเมนต์ของแรงโดยที่ถ้าต้องการออกแรงน้อยลงต้องให้ระยะทางตั้งฉากจากจุดหมุนถึงแนวแรงมีค่ามากขึ้น

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) สังเกตและอธิบายหลักการทำงานของคาน

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1) การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมและลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำงานของคาน

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

1) ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบาย ลงข้อสรุป และทำให้งานสำเร็จ

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับหลักการทำงานของคานโดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุน บอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้คานในชีวิตประจำวัน (ว 2.3.1)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (คาน)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับหลักการทำงานของคานโดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุน บอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้คานในชีวิตประจำวัน (ว 2.3.1) **จุดประสงค์การเรียนรู้ด้านความรู้ ความเข้าใจ** 1) สังเกตและอธิบายหลักการทำงานของคาน	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)** 1. ครูใช้บัตรภาพการใช้ที่เปิดขวดในการนำบทเรียนและให้นักเรียนสาธิตการเปิดขวดน้ำอัดลม ดังนี้ ▷ นักเรียนสาธิตการเปิดขวดน้ำอัดลมด้วยที่เปิดขวดเพื่อให้เพื่อนสังเกตการเคลื่อนที่ของด้ามจับที่เปิดขวดและปลายที่เปิดขวด ครั้งที่ 1 ออกแรงที่ด้ามจับใกล้กับปากขวด และครั้งที่ 2 ออกแรงที่ด้ามจับที่ปลายของที่เปิดขวด 2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเพื่อนำเข้าสู่กิจกรรมที่ 1 เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (คาน) โดยใช้คำถามว่า นักเรียนคิดว่าการออกแรงที่ปลายของด้ามจับที่เปิดขวด เพราะเหตุใดจึงเปิดขวดน้ำอัดลมได้ง่ายขึ้น (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง โดยครูไม่เฉลย)	1. นักเรียนสาธิตการเปิดขวดน้ำอัดลม 2.นักเรียนร่วมกันอภิปรายจากการตอบคำถามด้วยความตั้งใจ	1. สื่อ PowerPoint เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (คาน)		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (คาน)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านทักษะ/กระบวนการ 1) การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมและลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำงานของคาน **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** 1) ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้	ครูชักชวนให้นักเรียนร่วมกันหาคำตอบผ่านกิจกรรมที่ 1 เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (คาน)				
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (คาน) เพื่อทำความเข้าใจเป้าหมายของการทำกิจกรรม จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้ ▷ กิจกรรมนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องอะไร (หลักการทำงานของคาน) ▷ กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (อธิบายหลักการทำงานและการประยุกต์ใช้คาน)	1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 2. นักเรียนอ่านจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรม 3. นักเรียนตั้งใจฟังและตอบคำถาม 4. นักเรียนแบ่งหน้าที่ในกระบวนการทำงานกลุ่ม พร้อมระบุผู้รับผิดชอบให้ชัดเจน	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร(คาน) 2. สื่อ PowerPoint เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (คาน)	1. อ่านใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร(คาน)	การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (คาน)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
หลักฐานนำไปสู่การอธิบายลงข้อสรุป และทำให้งานสำเร็จ	▷ การทำกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (ยกถุงทรายขึ้นในแนวดิ่งด้วยเครื่องชั่งสปริง แล้วบันทึกแรงที่ใช้ จากนั้นทดลองแขวนถุงทรายบนไม้เมตรที่สมดุล โดยใช้เครื่องชั่งสปริงดึงให้ไม้เมตรอยู่ในแนวระดับ แล้ววัดแรงและระยะทางที่ดึง ทำซ้ำโดยเปลี่ยนตำแหน่งเครื่องชั่งสปริงให้น้อยลง และบันทึกผลเปรียบเทียบแต่ละตำแหน่งลงในใบงานที่ 1 เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร(คาน)) ▷ นักเรียนต้องสังเกตและรวบ รวมข้อมูลอะไรบ้าง (รวบรวมข้อมูลแรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริง ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ และงานเมื่อดึงถุงทรายด้วยวิธีการต่าง ๆ)				การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (คาน)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	2. นักเรียนแบ่งหน้าที่ในกระบวนการทำงานกลุ่ม พร้อมระบุผู้รับผิดชอบให้ชัดเจน (**หน้าที่ความรับผิดชอบ** • ผู้จัดอุปกรณ์ • ผู้ดึงเครื่องชั่งสปริง • ผู้สังเกตระยะทางที่ถุงทราย/เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ • ผู้อ่านค่าของแรงบนเครื่องชั่งสปริง • ผู้บันทึกผลการทำกิจกรรม • ผู้นำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน))				
	ขั้นปฏิบัติ (25 นาที) 1. นักเรียนแต่ละกลุ่ม ลงมือทำกิจกรรมที่ 1 เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (คาน) บันทึกผลในใบงานที่ 1 ดังนี้	1. นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันลงมือทำกิจกรรมที่ 1 เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (คาน) ตาม	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เครื่องกลอย่าง	2. ทำใบงานที่ 1 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (คาน)	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (คาน)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	▶ ดึงถุงทรายขึ้นเครื่องชั่งสปริงให้สูงจากพื้นในแนวดิ่งด้วยความเร็วคงที่เป็นระยะทาง 10 เซนติเมตร อ่านค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริง ▶ จากนั้นแขวนถุงทรายไว้ด้านใดด้านหนึ่งของไม้เมตรที่แขวนในแนวระดับ โดยแขวนถุงทรายห่างจากจุดที่แขวนไม้เมตร 20 เซนติเมตรดึงเครื่องชั่งสปริงที่เกี่ยวกับไม้เมตรด้านตรงข้ามกับถุงทรายเพื่อให้ไม้เมตรอยู่ในแนวระดับ จากนั้นออกแรงดึงถุงทรายให้เคลื่อนที่ไปในแนวดิ่งด้วยความเร็วคงที่เป็นระยะทาง 10 เซนติเมตร อ่านค่าของแรงที่ใช้ดึงเครื่องชั่งสปริงและระยะทางที่สปริงเคลื่อนที่ได้ ทำซ้ำแต่เปลี่ยนตำแหน่งที่แขวนเชือกสำหรับเกี่ยวกับเครื่องชั่งสปริงอย่างน้อย 3 ตำแหน่ง บันทึกผลตามลำดับ	ขั้นตอนพร้อมทั้งบันทึกผลในใบงานที่ 1	ง่ายทำงานอย่างไร (คาน) 2. ใบงานที่ 1 เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (คาน) 3. สื่อ PowerPoint เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (คาน)		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (คาน)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	▶ นักเรียนคำนวณงาน และเปรียบเทียบแรงและงานเนื่องจากแรงที่ ใช้ดึงถุงทรายในแนวดิ่งและดึงโดยใช้คาน 2. ในระหว่างการปฏิบัติกิจกรรมครูสังเกต พร้อมทั้งให้คำแนะนำ หากนักเรียนมีข้อสงสัยเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวัดที่ถูกต้อง หรือความเข้าใจคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับคานที่อาจจะเกิดขึ้น 3. นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรมเพื่อวิเคราะห์แปลความหมายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำางานของคานลงในใบงานที่ 1 เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (คาน) ดังนี้ ▶ แรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริงเมื่อดึงถุงทรายให้เคลื่อนที่ในแนวดิ่งและดึงด้วยคานแต่ละครั้งต่างกันหรือไม่ อย่างไร(ต่างกัน คือ เมื่อดึงถุง	2. นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรมด้วยตนเอง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (คาน)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ทรายด้วยคานอาจใช้แรงน้อยกว่าการดึงถุงทรายขึ้นในแนวดิ่ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระยะห่างจากจุดแขวนไม้เมตรถึงจุดแขวนเชือกที่เกี่ยวกับเครื่องชั่งสปริง) ▷ ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ในแต่ละครั้งต่างกันหรือไม่ อย่างไร (ต่างกัน คือ ถ้าระยะห่างจากจุดแขวนไม้เมตรถึงจุดแขวนเชือกที่เกี่ยวกับเครื่องชั่งสปริงน้อยลง ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ก็จะน้อยลง) ▷ งานเนื่องจากแรงที่ดึงเครื่องชั่งสปริงแต่ละครั้งต่างกันหรือไม่ อย่างไร(ไม่ต่างกัน โดยเมื่อขนาดของแรงที่ดึงมีค่าน้อย ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ได้จะมีค่ามาก แต่ถ้าขนาดของแรงที่ดึงมีค่ามาก ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ได้จะมี				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (คาน)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ค่าน้อย ทำาให้ผลคูณของแรงที่ดึงเครื่องชั่งสปริงกับระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ได้มีค่าใกล้เคียงกัน) ▷ ในการยกถุงทราย ถ้าต้องการออกแรงดึงเครื่องชั่งสปริงให้มีค่าน้อยลง ทำาได้อย่างไร (สามารถทำาได้โดยดึงเครื่องชั่งสปริง ณ ตำาแหน่งของคานที่ทำาให้ระยะทางในการดึงเครื่องชั่งสปริงมากขึ้นและมากกว่าระยะทางที่ถุงทรายเคลื่อนที่) ▷ จากกิจกรรมตอนที่ 2 สรุปได้ว่าอย่างไร (คานช่วยผ่อนแรงในการดึงถุงทราย โดยให้ระยะทางที่ออกแรงมากกว่าระยะทางที่ถุงทรายเคลื่อนที่ แรงที่ใช้ก็จะน้อยกว่าน้ำาหนักของถุงทราย แต่งานของแรงที่ดึงถุงทรายจะเท่ากันไม่ว่า				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (คาน)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	จะดึงถุงทรายตรง ๆ หรือดึงด้วยคานแสดงว่างานที่ให้กับคานมีค่าเท่ากับงานที่ได้จากคาน)				
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนวทางเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า ▷ เมื่อใช้คานดึงถุงทรายให้เคลื่อนที่ขึ้นในแนวดิ่ง แรงที่ใช้น้อยกว่าการดึงถุงทรายให้เคลื่อนที่ในแนวดิ่งโดยตรงถ้าระยะทางที่ออกแรงมากกว่าระยะทางที่ถุงทรายเคลื่อนที่ แรงที่ใช้ก็จะน้อยกว่าน้ำหนักของถุงทราย แต่งานของแรงที่ทำาในการดึงถุงทรายให้เคลื่อนที่ขึ้นจะเท่ากันไม่ว่าจะดึงถุงทรายโดยตรงหรือดึงโดยใช้คาน คานจึงผ่อนแรงแต่ไม่ผ่อนงาน	1. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายจากการตอบคำถามท้ายกิจกรรมจากใบงานที่ 1 เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (คาน)			การสรุปความรู้/แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (คาน)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

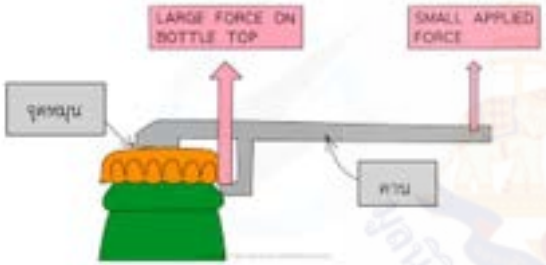
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายถึงสถานการณ์และคำตอบของคำถาม ในขั้นนำว่า ▷ นักเรียนคิดว่าการออกแรงที่ปลายของด้ามจับที่เปิดขวดเพราะเหตุใดจึงเปิดขวดน้ำอัดลมได้ง่ายขึ้น (ที่เปิดขวดใช้หลักการทำงานของคาน การออกแรงที่ด้ามจับตรงปลายของด้ามจับที่เปิดขวดทำให้ระยะทางที่ออกแรงมากกว่าระยะทางที่ฝาขวดน้ำอัดลมเคลื่อนที่แรงที่กระทำต่อที่เปิดขวดจะน้อยกว่าแรงที่ที่เปิดขวดกระทำต่อฝาขวดเราจึงเปิดขวดน้ำอัดลมได้ง่ายขึ้น แสดงดังภาพ)	2. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายจากการตอบคำถามในขั้นนำ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (คาน)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	 3. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายตัวอย่างการประยุกต์ใช้คานในชีวิตประจำวัน ซึ่งควรได้ข้อสรุปว่า ตัวอย่างการประยุกต์ใช้คานสามารถพบเห็นในชีวิตประจำวันได้ เช่น กรรไกรตัดหญ้า กรรไกรตัดกิ่งไม้ รถเข็นดิน ชะแลงงัดวัตถุ เป็นต้น	3. นักเรียนอภิปรายตัวอย่างการประยุกต์ใช้คานในชีวิตประจำวัน			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (คาน)

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (คาน)

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (คาน)

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (คาน)

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) 1. สังเกตและอธิบายหลักการทำงานของคาน	1. การสังเกตการตอบคำถามขณะอภิปราย 2. การสังเกตใบงานที่ 1	1. แบบประเมินการตอบคำถาม	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมและลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำงานของคาน	1. การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ร้อยละ 60 ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) 1. ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบาย ลงข้อสรุป และทำให้งานสำเร็จ	การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	แบบสังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน 1. สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับหลักการทำงานของคานโดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุน บอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้คานในชีวิตประจำวัน (ว 2.3.1)	1. การสังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม 2. การสังเกตใบงานที่ 1	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. มุ่งมั่นในการทำงาน	การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินความรู้ ความเข้าใจ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	นักเรียนสามารถสรุปความเข้าใจดังนี้ 1. คานช่วยผ่อนแรง โดยยิ่งระยะทางที่ออกแรงมากยิ่งผ่อนแรงมาก 2. งานในการยกวัตถุขึ้นในแนวดิ่งโดยตรงกับงานในการยกวัตถุโดยการยกผ่านคานมีค่าเท่ากัน โดยนักเรียนสามารถสรุปได้ครบถ้วนทั้ง 2 ประเด็น	นักเรียนสามารถสรุปความเข้าใจดังนี้ 1. คานช่วยผ่อนแรง โดยยิ่งระยะทางที่ออกแรงมากยิ่งผ่อนแรงมาก 2. งานในการยกวัตถุขึ้นในแนวดิ่งโดยตรงกับงานในการยกวัตถุโดยการยกผ่านคานมีค่าเท่ากัน โดยนักเรียนสามารถสรุปได้ถูกต้องครบถ้วน 1 ประเด็น	นักเรียนสามารถสรุปความเข้าใจดังนี้ 1. คานช่วยผ่อนแรง โดยยิ่งระยะทางที่ออกแรงมากยิ่งผ่อนแรงมาก 2. งานในการยกวัตถุขึ้นในแนวดิ่งโดยตรงกับงานในการยกวัตถุโดยการยกผ่านคานมีค่าเท่ากัน โดยนักเรียนสามารถสรุปได้ถูกต้องบางส่วน ในประเด็นใดประเด็นหนึ่ง หรือได้รับคำแนะนำจากผู้อื่นในการสรุปความเข้าใจ

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		การแปลความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมและลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำงานของคานได้ถูกต้องและครบถ้วน	สามารถรวบรวมข้อมูลโดยการวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมและลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำงานของคานได้ถูกต้องและครบถ้วน	สามารถรวบรวมข้อมูลโดยการวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมและลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำงานของคานได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน	สามารถรวบรวมข้อมูลโดยการวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมและลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำงานของคานได้ถูกต้องแต่ได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น และไม่ครบถ้วน

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		ความมุ่งมั่นอดทน			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบาย ลงข้อสรุป และทำให้งานสำเร็จ	มีการตอบคำถามครบถ้วนทั้ง 5 ข้อ และสามารถอธิบาย ลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำงานของคานได้สำเร็จภายในเวลาที่กำหนด และมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายภายในกลุ่มขณะทำกิจกรรม	มีการตอบคำถามครบถ้วนทั้ง 5 ข้อ แต่ไม่อธิบาย ลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำงานของคานได้สำเร็จภายในเวลาที่กำหนด และมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายภายในกลุ่มขณะทำกิจกรรม	มีการตอบคำถามไม่ครบถ้วนทั้ง 5 ข้อ และไม่อธิบาย ลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำงานของคานได้สำเร็จภายในเวลาที่กำหนด แต่มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายภายในกลุ่มขณะทำกิจกรรม

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		ระบุประเด็นที่คิดประมวลข้อมูลทั้งทางด้านข้อเท็จจริง และตรวจสอบหลักการทำงานของคาน			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับหลักการทำงานของคานโดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุน บอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้คานในชีวิตประจำวัน	นักเรียนสามารถ 1. อธิบายหลักการทำงานของคานโดยอาศัยหลักฐานที่ได้จากการทำกิจกรรมมาสนับสนุน 2. บอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้คานในชีวิตประจำวัน โดยสามารถทำได้ทั้ง 2 ประเด็น	นักเรียนสามารถ 1. อธิบายหลักการทำงานของคานโดยอาศัยหลักฐานที่ได้จากการทำกิจกรรมมาสนับสนุน 2. บอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้คานในชีวิตประจำวัน โดยสามารถทำได้ 1 ประเด็น	นักเรียนสามารถ 1. อธิบายหลักการทำงานของคานโดยอาศัยหลักฐานที่ได้จากการทำกิจกรรมมาสนับสนุน 2. บอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้คานในชีวิตประจำวัน โดยสามารถทำได้โดยการรับคำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		มุ่งมั่นในการทำงาน			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (คาน)
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (คาน)
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

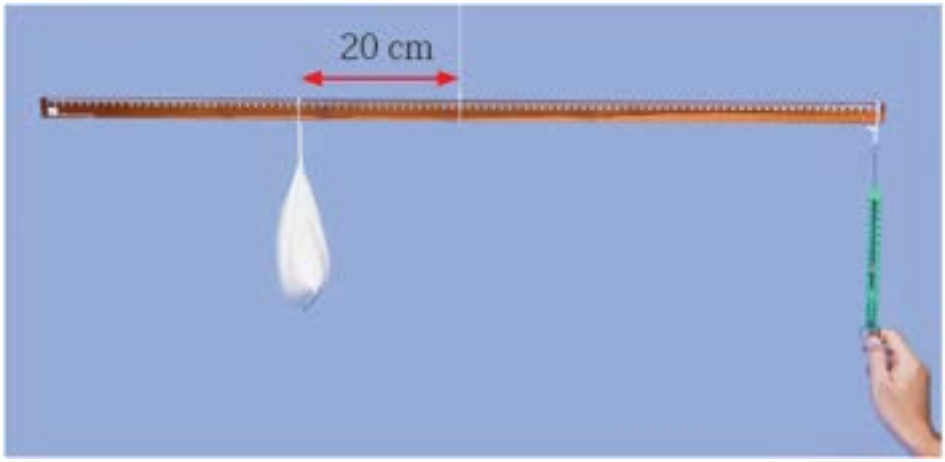
1. สังเกตและอธิบายหลักการทำางานของเครื่องกลอย่างง่าย (คาน)

วัสดุและอุปกรณ์ (วัสดุที่ใช้ต่อกลุ่ม)

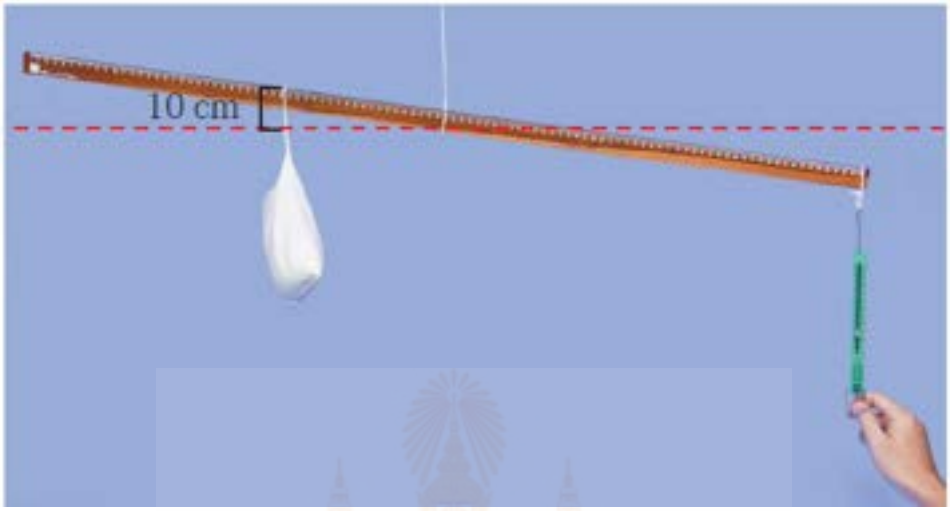
1. ถุงทราย 500 กรัม	1 ถุง
2. ไม้เมตร	1 อัน
3. เชือกไปรษณีย์	1 ม้วน
4. เครื่องชั่งสปริง	1 อัน
5. แท่งไม้หรือแท่งเหล็กกลมหรือขาตั้ง	1 อัน

วิธีการทำกิจกรรม

1. ดึงถุงทรายด้วยเครื่องชั่งสปริงขึ้นในแนวดิ่งให้สูงจากพื้นเป็นระยะทาง 10 เซนติเมตร ด้วยความเร็วคงที่ อ่านค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริงช่วงที่ถุงทรายกำลังเคลื่อนที่ บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 2
2. แขวนไม้เมตรที่ตำแหน่งกึ่งกลางด้วยเชือกและจัดให้ไม้เมตรอยู่ในแนวระดับ แขวนถุงทรายไว้ด้านใดด้านหนึ่งของไม้เมตร โดยให้ถุงทรายมีระยะห่างจากจุดแขวนไม้เมตร 20 เซนติเมตร เกี่ยวเครื่องชั่งสปริงกับไม้เมตรด้วยเชือกที่ปลายของไม้เมตรอีกด้านหนึ่ง แล้วดึงเครื่องชั่งสปริงให้ไม้เมตรอยู่ในแนวระดับ ดังภาพ



3. ออกแรงดึงเครื่องชั่งสปริงเพื่อให้ถุงทรายเคลื่อนที่ขึ้นในแนวดิ่งเป็นระยะทาง 10 เซนติเมตร ดังภาพ อ่านค่าของแรงที่ใช้ดึงเครื่องชั่งสปริง และวัดระยะที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 2



4. ทำซ้ำข้อ 3 แต่เปลี่ยนตำแหน่งของเครื่องชั่งสปริงโดยขยับเครื่องสปริงให้มีระยะห่างจากจุดแขวนไม้เมตรน้อยลงอย่างน้อย 3 ตำแหน่ง บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 2
5. คำนวณและเปรียบเทียบงานเนื่องจากแรงที่ใช้ดึงเครื่องชั่งสปริง ในข้อ 1 3 และ 4 อภิปรายผล

ใบงานที่ 1 เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (คาน)
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (คาน)
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

<u>คำชี้แจง</u> ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

<u>ตอนที่ 2 คาน</u>

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง แสดงค่าของแรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริง ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ และงานเมื่อดึงถุงทรายด้วยวิธีการต่าง ๆ

วิธีการดึงถุงทราย	ค่าของแรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริง (N)	ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ (m)	งาน (N m)
ดึงในแนวดิ่ง ระยะทาง 0.10 m			
ดึงด้วยคานโดยออกแรงที่ระยะห่างจากจุดแขวน 0.50 m			
ดึงด้วยคานโดยออกแรงที่ระยะห่างจากจุดแขวน 0.40 m			
ดึงด้วยคานโดยออกแรงที่ระยะห่างจากจุดแขวน 0.30 m			
ดึงด้วยคานโดยออกแรงที่ระยะห่างจากจุดแขวน 0.20 m			

คำถามท้ายกิจกรรม

1. แรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริงเมื่อดึงถุงทรายให้เคลื่อนที่ในแนวดิ่งและดึงด้วยคานแต่ละครั้งต่างกันหรือไม่อย่างไร

.....

.....

2. ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ในแต่ละครั้งต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

3.งานเนื่องจากแรงที่ดึงเครื่องชั่งสปริงแต่ละครั้งต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

4. ในการยกถุงทราย ถ้าต้องการออกแรงดึงเครื่องชั่งสปริงให้มีค่าน้อยลง ทำาได้อย่างไร

.....

.....

5. จากกิจกรรมตอนที่ 2 สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลยใบงานที่ 1 เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (คาน)
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (คาน)
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

ตอนที่ 2 คาน

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง แสดงค่าของแรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริง ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ และงานเมื่อดึงถุงทรายด้วยวิธีการต่าง ๆ

วิธีการดึงถุงทราย	ค่าของแรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริง (N)	ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ (m)	งาน (N m)
ดึงในแนวดิ่ง ระยะทาง 0.10 m	5.00	0.10	0.50
ดึงด้วยคานโดยออกแรงที่ระยะห่างจากจุดแขวน 0.50 m	1.80	0.26	0.47
ดึงด้วยคานโดยออกแรงที่ระยะห่างจากจุดแขวน 0.40 m	2.40	0.19	0.46
ดึงด้วยคานโดยออกแรงที่ระยะห่างจากจุดแขวน 0.30 m	3.50	0.13	0.46
ดึงด้วยคานโดยออกแรงที่ระยะห่างจากจุดแขวน 0.20 m	5.10	0.10	0.51

คำถามท้ายกิจกรรม

1. แรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริงเมื่อดึงถุงทรายให้เคลื่อนที่ในแนวดิ่งและดึงด้วยคานแต่ละครั้งต่างกันหรือไม่ อย่างไร

ต่างกัน คือ เมื่อดึงถุงทรายด้วยคานอาจใช้แรงน้อยกว่าการดึงถุงทรายขึ้นในแนวดิ่ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระยะห่างจากจุดแขวนไม้เมตรถึงจุดแขวนเชือกที่เกี่ยวกับเครื่องชั่งสปริง

2. ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ในแต่ละครั้งต่างกันหรือไม่ อย่างไร

ต่างกัน คือ ถ้าระยะห่างจากจุดแขวนไม้เมตรถึงจุดแขวนเชือกที่เกี่ยวกับเครื่องชั่งสปริงน้อยลง ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ก็จะน้อยลง

3.งานเนื่องจากแรงที่ดึงเครื่องชั่งสปริงแต่ละครั้งต่างกันหรือไม่ อย่างไร

ไม่ต่างกัน โดยเมื่อขนาดของแรงที่ดึงมีค่าน้อย ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ได้จะมีค่ามาก แต่ถ้าขนาดของแรงที่ดึงมีค่ามาก ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ได้จะมีค่าน้อย ทำให้ผลคูณของแรงที่ดึงเครื่องชั่งสปริงกับระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ได้มีค่าใกล้เคียงกัน

4. ในการยกถุงทราย ถ้าต้องการออกแรงดึงเครื่องชั่งสปริงให้มีค่าน้อยลง ทำาได้อย่างไร

สามารถทำได้โดยดึงเครื่องชั่งสปริง ณ ตำแหน่งของคานที่ทำให้ระยะทางในการดึงเครื่องชั่งสปริงมากขึ้นและมากกว่าระยะทางที่ถุงทรายเคลื่อนที่

5. จากกิจกรรมตอนที่ 2 สรุปได้ว่าอย่างไร

คานช่วยผ่อนแรงในการดึงถุงทราย โดยให้ระยะทางที่ออกแรงมากกว่าระยะทางที่ถุงทรายเคลื่อนที่ แรงที่ใช้ก็จะน้อยกว่าน้ำหนักของถุงทราย แต่งานของแรงที่ดึงถุงทรายจะเท่ากันไม่ว่าจะดึงถุงทรายตรง ๆ หรือดึงด้วยคานแสดงว่างานที่ให้กับคานมีค่าเท่ากับงานที่ได้จากคาน

สำนักวิทยบริการฯ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (รอก)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน

รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและ พลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้ง นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 2.3 ม.2/2 วิเคราะห์หลักการทำงานของเครื่องกลอย่างง่าย จากข้อมูลที่รวบรวมได้

ตัวชี้วัด ว 2.3 ม.2/3 ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของเครื่องกลอย่างง่าย โดยบอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

รอกเป็นเครื่องกลอย่างง่ายชนิดหนึ่งที่ทำหน้าที่ผ่อนแรงในการเคลื่อนย้ายวัตถุ การใช้งานรอกมี 2 ลักษณะ คือรอกเดี่ยวตายตัว ซึ่งไม่ช่วยผ่อนแรง แต่ช่วยในการเปลี่ยนทิศทางการออกแรง และรอกเดี่ยวเคลื่อนที่ ซึ่งช่วยผ่อนแรง

3. สาระการเรียนรู้

หลักการของงานนำไปอธิบายการทำงานของเครื่องกลอย่างง่ายได้แก่พื้นเอียง คาน รอกเดี่ยว ลิ่ม สกรู ล้อและเพลา ซึ่งนำไปใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

รอกบางชนิดเท่านั้นที่จะช่วยในการผ่อนแรง โดยที่รอกเดี่ยวตายตัวไม่ช่วยผ่อนแรงแต่เป็นการอำนวยสะดวกในการทำงาน ส่วนรอกเดี่ยวเคลื่อนที่ช่วยผ่อนแรงได้โดยมีระยะทางที่ออกแรงมากกว่าระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) สังเกตและอธิบายหลักการทำงานของรอก

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1) การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมและลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำงานของรอก

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

1) ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบาย ลงข้อสรุป และทำให้งานสำเร็จ

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับหลักการทำงานของรอกโดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุน บอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้รอกในชีวิตประจำวัน (ว 2.3.1)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (รอก)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับหลักการทำงานของรอกโดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุนบอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้รอกในชีวิตประจำวัน (ว 2.3.1) **จุดประสงค์การเรียนรู้ด้านความรู้ ความเข้าใจ**	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)** 1. ครูอธิบายเกี่ยวกับรอกโดยใช้บัตรภาพรอก ประกอบว่า รอกเป็นเครื่องกลที่นิยมใช้ในการเคลื่อนย้ายสิ่งของหนัก ๆ ขึ้นที่สูง โดยมีลักษณะเป็นล้อหมุนทำมาจากโลหะ ตรงแกนกลางจะเป็นร่องเพื่อให้เชือกหรือโซ่คล้องผ่านสำหรับในการยก ลากหรือดึงสิ่งของ ซึ่งการใช้รอกทำให้การยกสิ่งของสะดวกรวดเร็วขึ้น จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อนำเข้าสู่กิจกรรมที่ 1 เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (รอก) โดยใช้คำถามดังนี้ ▶ รอกทุกชนิดสามารถช่วยผ่อนแรงถูกต้องหรือไม่ อย่างไร	1. นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเองและตั้งใจฟัง	1. สื่อ PowerPoint เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (รอก)		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (รอก)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
1) สังเกตและอธิบายหลักการทำงานของรอก **ด้านทักษะ/กระบวนการ** 1) การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมและลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำงานของรอก	▶ ในอุปกรณ์ใด ๆ ยิ่งมีส่วนประกอบของรอกจำนวนมากจะช่วยผ่อนแรงได้มากถูกต้องหรือไม่ อย่างไร นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง โดยครูไม่เฉลย ครูชักชวนให้นักเรียนร่วมกันหาคำตอบผ่านกิจกรรมที่ 1 เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (รอก)				
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (รอก) เพื่อทำความเข้าใจเป้าหมายของการทำกิจกรรม	1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 2. นักเรียนอ่านจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรม 3. นักเรียนตั้งใจฟังและตอบคำถาม	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร(รอก)	1. อ่านใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร(รอก)	การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (รอก)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม 1) ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบายลงข้อสรุป และทำให้งานสำเร็จ	จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้ ▷ กิจกรรมนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องอะไร (หลักการทำงานของรอก) ▷ กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (อธิบายหลักการทำงานและการประยุกต์ใช้รอก) ▷ การทำกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (ดึงถุงทรายด้วยเครื่องชั่งสปริงให้สูงจากพื้นในแนวดิ่งด้วยความเร็วคงที่อ่านค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริง ออกแรงดึงเครื่องชั่งสปริงในแนวดิ่งให้ถุงทรายเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ โดยใช้รอกแบบที่ 1 อ่านค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริงพร้อมวัดระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ได้และออกแรงดึงเครื่องชั่งสปริงใน	4. นักเรียนแบ่งหน้าที่ในกระบวนการทำงานกลุ่ม พร้อมระบุผู้รับผิดชอบให้ชัดเจน	2. สื่อ PowerPoint เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (รอก)		การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกต คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (รอก)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	แนวดิ่งให้ถุงทรายเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ โดยใช้รอกแบบที่ 2 อ่านค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริงพร้อมวัดระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ได้ คำนวณงานและเปรียบเทียบแรงและงานเนื่องจากแรงที่ใช้ดึงถุงทรายในแนวดิ่งและดึงโดยใช้รอกทั้ง 2 แบบลงในใบงานที่ 1 เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร(รอก)) ▶ นักเรียนต้องสังเกตและรวบ รวมข้อมูลอะไรบ้าง (รวบรวมข้อมูลแรงที่ใช้ดึงถุงทราย ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ และงานเมื่อดึงถุงทรายด้วยวิธีการต่าง ๆ) 2. นักเรียนแบ่งหน้าที่ในกระบวนการทำงานกลุ่ม พร้อมระบุผู้รับผิดชอบให้ชัดเจน (**หน้าที่ความรับผิดชอบ**				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (รอก)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	▷ ผู้จัดอุปกรณ์ ▷ ผู้ดึงเครื่องชั่งสปริง ▷ ผู้สังเกตระยะทางที่ถุงทราย/เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ ▷ ผู้อ่านค่าของแรงบนเครื่องชั่งสปริง ▷ ผู้บันทึกผลการทำกิจกรรม ▷ ผู้นำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน				
	ขั้นปฏิบัติ (25 นาที) 1. นักเรียนแต่ละกลุ่ม ลงมือทำกิจกรรมที่ 1 เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (รอก) บันทึกผลในใบงานที่ 1 ดังนี้ ▷ ดึงถุงทรายด้วยเครื่องชั่งสปริงให้สูงจากพื้นในแนวดิ่งด้วยความเร็วคงที่เป็นระยะทาง 10 เซนติเมตร อ่านค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริง	1. นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันลงมือทำกิจกรรมที่ 1 เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (รอก) ตามขั้นตอนพร้อมทั้งบันทึกผลในใบงานที่ 1	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (รอก) 2. ใบงานที่ 1 เครื่องกลอย่าง	2. ทำใบงานที่ 1 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (รอก)	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (รอก)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	▶ ออกแรงดึงเครื่องชั่งสปริงในแนวดิ่งให้ถุงทรายเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่เป็นระยะทาง 10 เซนติเมตร โดยใช้รอกแบบที่ 1 ซึ่งแขวนกับเพดานหรือขาตั้ง อ่านค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริง พร้อมวัดระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ได้ ▶ ออกแรงดึงเครื่องชั่งสปริงในแนวดิ่งให้ถุงทรายเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่เป็นระยะทาง 10 เซนติเมตร โดยใช้รอกแบบที่ 2 ซึ่งผูกกับถุงทราย แล้วอ่านค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริงพร้อมวัดระยะระยะทางที่สปริงเคลื่อนที่ได้ ▶ นักเรียนคำนวณงานและเปรียบเทียบแรงและงานเนื่องจากแรงที่ใช้ดึงถุงทรายในแนวดิ่งและเมื่อใช้รอกดึงถุงทรายทั้ง 2 แบบ		ง่ายทำงานอย่างไร (รอก) 3. สื่อ PowerPoint เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (รอก)		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (รอก)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2. ในระหว่างการปฏิบัติกิจกรรมครูสังเกต พร้อมทั้งให้คำแนะนำ หากนักเรียนมีข้อสงสัยเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวัดที่ถูกต้อง หรือความเข้าใจคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับรอกที่อาจจะเกิดขึ้น 3. นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรมเพื่อวิเคราะห์แปลความหมายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำางานของรอกลงในใบงานที่ 1 เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (รอก) ดังนี้ ▷ แรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริงเมื่อดึงถุงทรายให้เคลื่อนที่ในแนวดิ่งและดึงด้วยรอกแต่ละแบบต่างกันหรือไม่ อย่างไร (ต่างกัน คือ การดึงถุงทรายผ่านรอกแบบที่ 1 ออกแรงเท่ากับการดึงถุงทรายขึ้นตรง ๆ ในแนวดิ่ง ส่วนการดึงถุงทรายผ่านรอกแบบที่ 2 ออกแรงเป็นครึ่งหนึ่งของการ	2. นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรมด้วยตนเอง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (รอก)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ดึงถุงทรายขึ้นตรง ๆ ในแนวดิ่ง) ▶ ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ในแต่ละครั้งต่างกันหรือไม่ อย่างไร (ต่างกัน คือ ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ในการดึงผ่านรอกแบบที่ 1 เท่ากับระยะทางที่ถุงทรายเคลื่อนที่ตรงในแนวดิ่ง ส่วนการดึงผ่านรอกแบบที่ 2 ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่จะเป็นสองเท่าของระยะทางที่ถุงทรายเคลื่อนที่) ▶ งานเนื่องจากแรงที่ดึงเครื่องชั่งสปริงแต่ละครั้งต่างกันหรือไม่ อย่างไร (ไม่ต่างกัน คือ ในการดึงรอกแบบที่ 2 แรงที่ใช้ดึงมีค่าน้อย ในขณะที่ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ได้มีค่ามาก จึงทำให้งานจากแรงที่ใช้ในการดึงโดยตรงหรือดึงผ่านรอก ทั้งสองแบบเท่ากัน)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (รอก)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	▷ จากกิจกรรมตอนที่ 3 สรุปได้ว่าอย่างไร (รอกแบบที่ 1 ไม่ช่วยผ่อนแรงในการดึงถุงทราย ส่วนรอกแบบที่ 2 ช่วยผ่อนแรงในการดึงถุงทราย โดยแรงที่ใช้ในการดึงถุงทรายด้วยรอกแบบที่ 2 จะเป็นครึ่งหนึ่งของแรงที่ใช้เมื่อดึงถุงทรายขึ้นในแนวดิ่ง แต่ระยะทางในการดึงจะเป็นสองเท่าของระยะทางที่ถุงทรายเคลื่อนที่ได้ ทำให้งานที่ทำเมื่อดึงถุงทรายผ่านรอกเท่ากับงานที่ทำในการดึงถุงทรายขึ้นในแนวดิ่ง แสดงว่างานที่ให้กับรอกมีค่าเท่ากับงานที่ได้จากรอก)				
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนวทางเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า	1. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายจากการตอบคำถามท้ายกิจกรรมจากใบงานที่ 1 เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (รอก)			การสรุปความรู้/แบบประเมิน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (รอก)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	▷ รอกแบบที่ 1 รอกจะถูกแขวนยึดอยู่กับที่แล้วมีเชือกคล้องผ่านรอกปลายเชือกด้านหนึ่งผูกวัตถุและออกแรงดึงที่ปลายเชือกอีกด้านหนึ่ง เรียกรอกแบบที่ 1 ว่า รอกเดี่ยวตายตัว ▷ ในการใช้รอกเดี่ยวตายตัว เมื่อดึงเชือกให้เคลื่อนที่ลงด้วยระยะทางหนึ่ง ถุงทรายจะเคลื่อนที่ขึ้นด้วยระยะทางที่เท่ากัน แรงที่ใช้ดึงเครื่องชั่งสปริงจะเท่ากับน้ำหนักของถุงทราย รอกเดี่ยวตายตัวจึงไม่ช่วยผ่อนแรงแต่ช่วยให้ทำงานสะดวกขึ้น หรือช่วยเปลี่ยนทิศทางการออกแรง ▷ รอกแบบที่ 2 รอกจะมีการเคลื่อนที่ไปพร้อมกับวัตถุที่ผูกติดกับรอกแล้วมีเชือกคล้องผ่านรอกโดยปลายเชือกด้านหนึ่งตึงอยู่กับที่และออกแรง				ความรู้ ความเข้าใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (รอก)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ดึงที่ปลายเชือกอีกด้านหนึ่ง เรียกรอกแบบที่ 2 ว่า รอกเดี่ยวเคลื่อนที่ ▷ ในการใช้รอกเดี่ยวเคลื่อนที่ เมื่อดึงเชือกให้รอกและถุงทรายเคลื่อนที่ แรงที่ใช้ดึงเครื่องชั่งสปริงจะน้อยกว่าน้ำหนักของถุงทรายแต่ระยะทางที่ออกแรงดึงเครื่องชั่งสปริงจะมากกว่าระยะทางที่ถุงทรายเคลื่อนที่ได้ ทำให้งานที่ทำในการดึงถุงทรายโดยใช้รอกเท่ากับงานที่ทำในการดึงถุงทรายขึ้นโดยตรง รอกเดี่ยวเคลื่อนที่จึงผ่อนแรงแต่ไม่ผ่อนงาน ▷ ทั้งรอกเดี่ยวตายตัวและรอกเดี่ยวเคลื่อนที่ งานของแรงดึงและงานเนื่องจากน้ำหนักของวัตถุก็ยังคงเท่ากัน				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (รอก)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายถึงสถานการณ์และคำตอบของคำถาม ในขั้นนำว่า ▷ รอกทุกชนิดสามารถช่วยผ่อนแรงถูกต้องหรือไม่ อย่างไร (ไม่ถูกต้องรอกเดี่ยวเคลื่อนที่ช่วยผ่อนแรง แต่รอกเดี่ยวตายตัวไม่ช่วยผ่อนแรงแต่ช่วยให้ทำงานได้สะดวกขึ้น) ▷ ในอุปกรณ์ใด ๆ ยิ่งมีส่วนประกอบของรอกจำนวนมากจะช่วยผ่อนแรงได้มากถูกต้องหรือไม่ อย่างไร (ไม่ถูกต้อง การผ่อนแรงของรอกขึ้นอยู่กับชนิดของรอก โดยรอกเดี่ยวตายตัวไม่ช่วยผ่อนแรงถึงแม้จะเพิ่มจำนวนรอก แต่รอกเดี่ยวเคลื่อนที่ช่วยผ่อนแรง และเมื่อเพิ่มจำนวนรอกเดี่ยวเคลื่อนที่มากขึ้น ก็จะช่วยผ่อนแรงได้มากขึ้น)	2. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายจากการตอบคำถามในขั้นนำ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (รอก)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	3. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายตัวอย่างการประยุกต์ใช้รอกในชีวิตประจำวัน ซึ่งควรได้ข้อสรุปว่า ตัวอย่างการประยุกต์ใช้รอกสามารถพบเห็นในชีวิตประจำวันได้ เช่น รอกบนเสาธง รอกของรถเครน เป็นต้น	3. นักเรียนอภิปรายตัวอย่างการประยุกต์ใช้รอกในชีวิตประจำาวัน			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (รอก)

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (รอก)

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (รอก)

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (รอก)

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) 1. สังเกตและอธิบายหลักการทำงานของรอก	1. การสังเกตการตอบคำถามขณะอภิปราย 2. การสังเกตใบงานที่ 1	1. แบบประเมินการตอบคำถาม	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมและลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำงานของรอก	1. การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ร้อยละ 60 ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) 1. ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบาย ลงข้อสรุป และทำให้งานสำเร็จ	การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	แบบสังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน 1. สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับหลักการทำงานของรอกโดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุน บอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้รอกในชีวิตประจำวัน (ว 2.3.1)	1. การสังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม 2. การสังเกตใบงานที่ 1	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. มุ่งมั่นในการทำงาน	การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินความรู้ ความเข้าใจ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	นักเรียนสามารถสรุปความเข้าใจดังนี้ 1. รอกเดี่ยวตายตัวไม่ผ่อนแรง แต่ช่วยเปลี่ยนทิศการออกแรง หรืออำนวยความสะดวก รอกเดี่ยวเคลื่อนที่ช่วยผ่อนแรง 2. งานในการยกวัตถุขึ้นในแนวดิ่งโดยตรงกับงานในการยกวัตถุโดยการยกผ่านรอกมีค่าเท่ากัน โดยนักเรียนสามารถสรุปได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 2 ประเด็น	นักเรียนสามารถสรุปความเข้าใจดังนี้ 1. รอกเดี่ยวตายตัวไม่ผ่อนแรง แต่ช่วยเปลี่ยนทิศการออกแรง หรืออำนวยความสะดวก รอกเดี่ยวเคลื่อนที่ช่วยผ่อนแรง 2. งานในการยกวัตถุขึ้นในแนวดิ่งโดยตรงกับงานในการยกวัตถุโดยการยกผ่านรอกมีค่าเท่ากัน โดยนักเรียนสามารถสรุปได้ถูกต้องครบถ้วน 1 ประเด็น	นักเรียนสามารถสรุปความเข้าใจดังนี้ 1. รอกเดี่ยวตายตัวไม่ผ่อนแรง แต่ช่วยเปลี่ยนทิศการออกแรง หรืออำนวยความสะดวก รอกเดี่ยวเคลื่อนที่ช่วยผ่อนแรง 2. งานในการยกวัตถุขึ้นในแนวดิ่งโดยตรงกับงานในการยกวัตถุโดยการยกผ่านรอกมีค่าเท่ากัน โดยนักเรียนสามารถสรุปได้ถูกต้องบางส่วน ในประเด็นใดประเด็นหนึ่ง หรือได้รับคำแนะนำจากผู้อื่นในการสรุปความเข้าใจ

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		การแปลความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมและลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำงานของรอก	สามารถรวบรวมข้อมูลโดยการวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมและลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำงานของรอกทั้ง 2 แบบได้ถูกต้อง และครบถ้วน	สามารถรวบรวมข้อมูลโดยการวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมและลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำงานของรอกทั้ง 2 แบบได้ถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน	สามารถรวบรวมข้อมูลโดยการวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมและลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำงานของรอกทั้ง 2 แบบได้ถูกต้องแต่ได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น และไม่ครบถ้วน

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		ความมุ่งมั่นอดทน			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบาย ลงข้อสรุป และทำให้งานสำเร็จ	มีการตอบคำถามครบถ้วนทั้ง 4 ข้อ และสามารถอธิบาย ลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำงานของรอกทั้ง 2 แบบ ได้สำเร็จภายในเวลาที่กำหนด และมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายภายในกลุ่มขณะทำกิจกรรม	มีการตอบคำถามครบถ้วนทั้ง 4 ข้อ แต่ไม่อธิบาย ลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำงานของรอกทั้ง 2 แบบ ได้สำเร็จภายในเวลาที่กำหนด และมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายภายในกลุ่มขณะทำกิจกรรม	มีการตอบคำถามไม่ครบถ้วนทั้ง 4 ข้อ และไม่อธิบาย ลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำงานของรอกทั้ง 2 แบบได้สำเร็จภายในเวลาที่กำหนด แต่มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายภายในกลุ่มขณะทำกิจกรรม

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		ระบุประเด็นที่คิดประมวลข้อมูลทั้งทางด้านข้อเท็จจริง และตรวจสอบหลักการทำงานของรอก			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับหลักการทำงานของรอกโดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุน บอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้รอกในชีวิตประจำวัน	นักเรียนสามารถ 1. อธิบายหลักการทำงานของรอกโดยอาศัยหลักฐานที่ได้จากการทำกิจกรรมมาสนับสนุน 2. บอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้รอกในชีวิตประจำวัน โดยสามารถทำได้ทั้ง 2 ประเด็น	นักเรียนสามารถ 1. อธิบายหลักการทำงานของรอกโดยอาศัยหลักฐานที่ได้จากการทำกิจกรรมมาสนับสนุน 2. บอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้รอกในชีวิตประจำวัน โดยสามารถทำได้ 1 ประเด็น	นักเรียนสามารถ 1. อธิบายหลักการทำงานของรอกโดยอาศัยหลักฐานที่ได้จากการทำกิจกรรมมาสนับสนุน 2. บอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้รอกในชีวิตประจำวัน โดยสามารถทำได้โดยการรับคำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		มุ่งมั่นในการทำงาน			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (รอก)
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (รอก)
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

1. สังเกตและอธิบายหลักการทำางานของเครื่องกลอย่างง่าย (รอก)

วัสดุและอุปกรณ์ (วัสดุที่ใช้ต่อกลุ่ม)

1. ถุงทราย 500 กรัม	1 ถุง
2. ไม้เมตร	1 อัน
3. เชือกไปรษณีย์	1 ม้วน
4. เครื่องชั่งสปริง	1 อัน
5. แท่งไม้หรือแท่งเหล็กกลมหรือขาตั้ง	1 อัน
6. รอกพลาสติก	1 อัน
7. ลวดเหล็กขนาดเล็ก	1 ม้วน

วิธีการทำกิจกรรม

1. ดึงถุงทรายด้วยเครื่องชั่งสปริงขึ้นในแนวดิ่งให้สูงจากพื้นเป็นระยะทาง 10 เซนติเมตร ด้วยความเร็วคงที่ อ่านค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริงช่วงที่ถุงทรายกำาลังเคลื่อนที่ บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 3
2. จัดรอกแบบที่ 1 โดยนำลวดเหล็กคล้องกับรอกเพื่อเป็นแกนหมุนแล้วนำาไปแขวนกับขาตั้ง จากนั้นนำเชือกพาดบนร่องของรอก ให้ปลายเชือกด้านหนึ่งผูกกับถุงทราย ส่วนปลายเชือกอีกด้านหนึ่งผูกกับเครื่องชั่งสปริง ดังภาพ



3. ออกแรงดึงเครื่องชั่งสปริงเพื่อให้ถุงทรายเคลื่อนที่ขึ้นในแนวดิ่งด้วยความเร็วคงที่เป็นระยะทาง 10 เซนติเมตร อ่านค่าของแรงที่ใช้ดึงเครื่องชั่งสปริง และวัดระยะที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 3
4. จัดรอกแบบที่ 2 โดยนำลวดเหล็กคล้องกับรอกเพื่อเป็นแกนหมุนแล้วนำไปผูกกับถุงทราย จากนั้นนำรอกพาดบนเชือก โดยใช้ปลายเชือกด้านหนึ่งผูกกับขาตั้ง ส่วนปลายเชือกอีกด้านหนึ่งผูกกับเครื่องชั่งสปริง ดังภาพ



5. ออกแรงดึงเครื่องชั่งสปริงเพื่อให้ถุงทรายเคลื่อนที่ขึ้นในแนวดิ่งด้วยความเร็วคงที่เป็นระยะทาง 10 เซนติเมตร อ่านค่าของแรงที่ใช้ดึงเครื่องชั่งสปริง และวัดระยะที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 3
6. คำนวณและเปรียบเทียบงานเนื่องจากแรงที่ใช้ดึงเครื่องชั่งสปริง ในข้อ 1 3 และ 5 อภิปรายผล

ใบงานที่ 1 เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (รอก)
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (รอก)
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

<u>คำชี้แจง</u> ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

<u>ตอนที่ 3 รอก</u>

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง แสดงค่าของแรงที่ใช้ดึงถุงทราย ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ และงานเมื่อดึงถุงทรายด้วยวิธีการต่าง ๆ

วิธีการดึงถุงทราย	ค่าของแรงที่ใช้ดึงถุงทราย (N)	ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ (m)	งาน (N m)
ดึงในแนวดิ่ง ระยะทาง 0.10 m			
ดึงผ่านรอกแบบที่ 1 ระยะทาง 0.1 m			
ดึงผ่านรอกแบบที่ 2 ระยะทาง 0.1 m			

คำถามท้ายกิจกรรม

1. แรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริงเมื่อดึงถุงทรายให้เคลื่อนที่ในแนวดิ่งและดึงด้วยรอกแต่ละแบบต่างกันหรือไม่อย่างไร

.....

.....

2. ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ในแต่ละครั้งต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

3.งานเนื่องจากแรงที่ดึงเครื่องชั่งสปริงแต่ละครั้งต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

4. จากกิจกรรมตอนที่ 2 สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เฉลยใบงานที่ 1 เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (รอก)
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (รอก)
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

ตอนที่ 3 รอก

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง แสดงค่าของแรงที่ใช้ดึงถุงทราย ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ และงานเมื่อดึงถุงทรายด้วยวิธีการต่าง ๆ

วิธีการดึงถุงทราย	ค่าของแรงที่ใช้ดึงถุงทราย (N)	ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ (m)	งาน (N m)
ดึงในแนวดิ่ง ระยะทาง 0.10 m	5.00	0.10	0.50
ดึงผ่านรอกแบบที่ 1 ระยะทาง 0.1 m	5.00	0.10	0.50
ดึงผ่านรอกแบบที่ 2 ระยะทาง 0.1 m	2.50	0.20	0.50

คำถามท้ายกิจกรรม

1. แรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริงเมื่อดึงถุงทรายให้เคลื่อนที่ในแนวดิ่งและดึงด้วยรอกแต่ละแบบต่างกันหรือไม่ อย่างไร

ต่างกัน คือ การดึงถุงทรายผ่านรอกแบบที่ 1 ออกแรงเท่ากับการดึงถุงทรายขึ้นตรง ๆ ในแนวดิ่ง ส่วนการดึงถุงทรายผ่านรอกแบบที่ 2 ออกแรงเป็นครึ่งหนึ่งของการดึงถุงทรายขึ้นตรง ๆ ในแนวดิ่ง

2. ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ในแต่ละครั้งต่างกันหรือไม่ อย่างไร

ต่างกัน คือ ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ในการดึงผ่านรอกแบบที่ 1 เท่ากับระยะทางที่ถุงทรายเคลื่อนที่ตรงในแนวดิ่ง ส่วนการดึงผ่านรอกแบบที่ 2 ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่จะเป็นสองเท่าของระยะทางที่ถุงทรายเคลื่อนที่

3.งานเนื่องจากแรงที่ดึงเครื่องชั่งสปริงแต่ละครั้งต่างกันหรือไม่ อย่างไรไม่

ต่างกัน คือ ในการดึงรอกแบบที่ 2 แรงที่ใช้ดึงมีค่าน้อย ในขณะที่ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ได้มีค่ามาก จึงทำให้งานจากแรงที่ใช้ในการดึงโดยตรงหรือดึงผ่านรอก ทั้งสองแบบเท่ากัน

4. จากกิจกรรมตอนที่ 2 สรุปได้ว่าอย่างไร

รอกแบบที่ 1 ไม่ช่วยผ่อนแรงในการดึงถุงทราย ส่วนรอกแบบที่ 2 ช่วยผ่อนแรงในการดึงถุงทราย โดยแรงที่ใช้ในการดึงถุงทรายด้วยรอกแบบที่ 2 จะเป็นครึ่งหนึ่งของแรงที่ใช้เมื่อดึงถุงทรายขึ้นในแนวดิ่ง แต่ระยะทาง ในการดึงจะเป็นสองเท่าของระยะทางที่ถุงทรายเคลื่อนที่ได้ ทำให้งานที่ทำเมื่อดึงถุงทรายผ่านรอกเท่ากับงานที่ทำในการดึงถุงทรายขึ้นในแนวดิ่ง แสดงว่างานที่ให้กับรอกมีค่าเท่ากับงานที่ได้จากรอก

สำนักวิทยบริการฯ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (ล้อและเพลา)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน

รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและ พลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้ง นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 2.3 ม.2/2 วิเคราะห์หลักการทำงานของเครื่องกลอย่างง่าย จากข้อมูลที่รวบรวมได้

ตัวชี้วัด ว 2.3 ม.2/3 ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของเครื่องกลอย่างง่าย โดยบอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ล้อและเพลาเป็นเครื่องกลอย่างง่ายชนิดหนึ่งที่ทำหน้าที่ผ่อนแรง โดยการออกแรงที่ล้อเพื่อให้ล้อหมุนจะทำให้เพลาซึ่งติดกับล้อและมีขนาดเล็กกว่าล้อหมุนตาม ซึ่งแรงที่กระทำโดยเพลาจะมากกว่าแรงที่กระทำต่อล้อ และยิ่งล้อมีขนาดใหญ่เทียบกับเพลาก็จะยิ่งช่วยผ่อนแรง

3. สาระการเรียนรู้

หลักการของงานนำไปอธิบายการทำงานของเครื่องกลอย่างง่ายได้แก่พื้นเอียง คาน รอกเดี่ยว ลิ่ม สกรู ล้อและเพลา ซึ่งนำไปใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

ล้อและเพลา เป็นเครื่องกลอย่างง่ายที่ช่วยผ่อนแรงในการทำงานประกอบด้วยวัตถุที่เป็นวงกลมหรือทรงกระบอก 2 อันที่มีขนาดแตกต่างกันและอยู่ติดกัน โดยวัตถุที่มีขนาดใหญ่กว่าเรียกว่าล้อ และวัตถุที่มีขนาดเล็กกว่าเรียกว่า เพลา เมื่อล้อหรือเพลาหมุน จะทำให้อีกส่วนหมุนตามไปด้วย ซึ่งถ้าหากล้อมีขนาดใหญ่เทียบกับเพลาก็จะสามารถผ่อนแรงในการทำงานได้เพิ่มขึ้นด้วย

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) สังเกตและอธิบายหลักการทำงานของล้อและเพลา

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1) การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมและลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำงานของล้อและเพลา

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

1) ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบาย ลงข้อสรุป และทำให้งานสำเร็จ

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับหลักการทำงานของล้อและเพลาโดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุน บอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้ล้อและเพลาในชีวิตประจำวัน

(ว 2.3.1)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (ล้อและเพลา)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับหลักการทำงานของล้อและเพลาโดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุน บอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้ล้อและเพลาในชีวิตประจำวัน (ว 2.3.1) **จุดประสงค์การเรียนรู้ด้านความรู้ ความเข้าใจ**	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)** 1. ครูใช้บัตรภาพ การขี่รถจักรยานบนท้องถนน จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อนำเข้าสู่กิจกรรมที่ 1 เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (ล้อและเพลา) โดยใช้คำถามดังนี้ ▶ การขี่จักรยานไปยังที่ต่าง ๆ ช่วยให้เราไปถึงจุดหมายได้เร็วกว่าและออกแรงน้อยกว่าการเดินหรือวิ่ง เพราะเหตุใด นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง โดยครูไม่เฉลย ครูชักชวนให้นักเรียนร่วมกันหาคำตอบผ่านกิจกรรมที่ 1 เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (ล้อและเพลา)	1. นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเองและตั้งใจฟัง	1. สื่อ PowerPoint เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (ล้อและเพลา)		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (ล้อและเพลา)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
1) สังเกตและอธิบายหลักการทำงานของล้อและเพลา **ด้านทักษะ/กระบวนการ** 1) การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมและลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำงานของล้อและเพลา	**ขั้นสอน (10 นาที)** 1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (ล้อและเพลา) เพื่อทำความเข้าใจเป้าหมายของการทำกิจกรรม จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้ ▷ กิจกรรมนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องอะไร (หลักการทำงานของล้อและเพลา) ▷ กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (อธิบายหลักการทำงานและการประยุกต์ใช้ล้อและเพลา) ▷ การทำกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (ออกแรงดึงถุงทรายให้สูงขึ้นจากพื้นในแนวดิ่งด้วยความเร็วคงที่อ่านค่าของแรงจากเครื่องชั่ง	1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 2. นักเรียนอ่านจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรม 3. นักเรียนตั้งใจฟังและตอบคำถาม 4. นักเรียนแบ่งหน้าที่ในกระบวนการทำงานกลุ่ม พร้อมระบุผู้รับผิดชอบให้ชัดเจน	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร(ล้อและเพลา) 2. สื่อ PowerPoint เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (ล้อและเพลา)	1. อ่านใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร(ล้อและเพลา)	การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (ล้อและเพลา)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม 1) ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบายลงข้อสรุป และทำให้งานสำเร็จ	สปริง สร้างล้อและเพลาจากขวดน้ำพลาสติก แล้วออกแรงดึงเครื่องชั่งสปริงให้ถุงทรายเคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร็วคงที่ อ่านค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริงและวัดระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ได้ ทำซ้ำโดยเปลี่ยนขนาดของขวดพลาสติกคำนวนงานและเปรียบเทียบแรงและงานเนื่องจากแรงที่ใช้ดึงถุงทรายในแนวดิ่งและดึงโดยใช้ล้อและเพลาลงในใบงานที่ 1 เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร(ล้อและเพลา) ▷ นักเรียนต้องสังเกตและรวบ รวมข้อมูลอะไรบ้าง (รวบรวมข้อมูลแรงที่ใช้ดึงถุงทราย ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ และงานเมื่อดึงถุงทรายด้วยวิธีการต่าง ๆ)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (ล้อและเพลา)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2. นักเรียนแบ่งหน้าที่ในกระบวนการทำงานกลุ่ม พร้อมระบุผู้รับผิดชอบให้ชัดเจน (**หน้าที่ความรับผิดชอบ** • ผู้สร้างล้อและเพลาจากขวดพลาสติก/ผู้จัดอุปกรณ์ • ผู้ดึงเครื่องชั่งสปริง • ผู้สังเกตระยะทางที่ถุงทราย/เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ • ผู้อ่านค่าของแรงบนเครื่องชั่งสปริง • ผู้บันทึกผลการทำกิจกรรม • ผู้นำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (ล้อและเพลา)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นปฏิบัติ (25 นาที) 1. นักเรียนแต่ละกลุ่ม ลงมือทำกิจกรรมที่ 1 เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (ล้อและเพลา) บันทึกผลในใบงานที่ 1 ดังนี้ ▷ ดึงถุงทรายด้วยเครื่องชั่งสปริงให้สูงจากพื้นในแนวดิ่งด้วยความเร็วคงที่เป็นระยะทาง 10 เซนติเมตร อ่านค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริง ▷ สร้างล้อและเพลาจากขวดน้ำพลาสติกจากนั้นพันเชือกบริเวณคอขวดแทนเพลา ปลายเชือกผูกติดกับถุงทรายและพันเชือกบริเวณกลางขวดแทนล้อโดยพันในทิศตรงข้ามกัน และให้เชือกผูกติดกับเครื่องชั่งสปริง ▷ ออกแรงดึงเครื่องชั่งสปริงในแนวดิ่งให้ถุงทรายเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่เป็นระยะทาง 10	1. นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันลงมือทำกิจกรรมที่ 1 เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (ล้อและเพลา) ตามขั้นตอนพร้อมทั้งบันทึกผลในใบงานที่ 1	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (ล้อและเพลา) 2. ใบงานที่ 1 เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (ล้อและเพลา) 3. สื่อ PowerPoint เรื่อง เครื่องกล	2. ทำใบงานที่ 1 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (ล้อและเพลา)	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (ล้อและเพลา)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	เซนติเมตร โดยใช้ล้อและเพลา อ่านค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริงพร้อมวัดระยะทางที่สปริงเคลื่อนที่ได้ ทำซ้ำขั้นตอนนี้แต่เปลี่ยนขนาดของขวดพลาสติด ▷ นักเรียนคำนวณงานและเปรียบเทียบแรงและงานเนื่องจากแรงที่ใช้ดึงถุงทรายในแนวดิ่งและเมื่อใช้ล้อและเพลาจากขวดพลาสติกดึงถุงทรายทั้ง 2 ขนาด 2. ในระหว่างการปฏิบัติกิจกรรมครูสังเกต พร้อมทั้งให้คำแนะนำ หากนักเรียนมีข้อสงสัยเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวัดที่ถูกต้อง หรือความเข้าใจคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับล้อและเพลาที่อาจจะเกิดขึ้น	2. นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรมด้วยตนเอง	อย่างง่าย (ล้อและเพลา)		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (ล้อและเพลา)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	3. นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรมเพื่อวิเคราะห์แปลความหมายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำงานของล้อและเพลาลงในใบงานที่ 1 เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (ล้อและเพลา) ดังนี้ ▷ แรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริงเมื่อดึงถุงทรายให้เคลื่อนที่ในแนวดิ่งและดึงด้วยล้อและเพลาแต่ละขนาดต่างกันหรือไม่ อย่างไร(ต่างกัน คือ แรงที่ดึงถุงทรายด้วยล้อและเพลาจะน้อยกว่าแรงที่ใช้ในการดึงถุงทรายขึ้นในแนวดิ่ง และเมื่อล้อมีขนาดใหญ่ขึ้นก็ยิ่งใช้แรงน้อยลง) ▷ ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ในแต่ละครั้งต่างกันหรือไม่ อย่างไร (ต่างกัน คือ ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (ล้อและเพลา)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	เมื่อดึงถุงทรายด้วยล้อและเพลาจะมากกว่าการดึงถุงทรายขึ้นในแนวดิ่ง และเมื่อขนาดของล้อใหญ่ขึ้น ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ก็มากขึ้น) ▷ งานเนื่องจากแรงที่ดึงเครื่องชั่งสปริงแต่ละครั้งต่างกันหรือไม่ อย่างไร (ไม่ต่างกัน คือ ในการดึงถุงทรายด้วยล้อและเพลา แรงที่ใช้ในการดึงเครื่องชั่งสปริงมีค่าน้อย ในขณะที่ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่มีค่ามาก จึงทำให้งานที่ใช้ในการดึงถุงทรายให้เคลื่อนที่ขึ้นในแนวดิ่งกับดึงด้วยล้อและเพลามีค่าเท่ากัน) ▷ ในการยกถุงทราย ถ้าต้องการออกแรงดึงเครื่องชั่งสปริงให้มีค่าน้อยลง ทำาได้อย่างไร (สามารถทำได้โดยเพิ่มขนาดของล้อ หรือลด				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (ล้อและเพลา)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขนาดของเพลา เพื่อทำให้ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่มากกว่าระยะทางที่ถุงทรายเคลื่อนที่) ▷ ในการยกถุงทราย ถ้าต้องการออกแรงดึงเครื่องชั่งสปริงให้มีค่าน้อยลง ทำได้อย่างไร (สามารถทำได้โดยเพิ่มขนาดของล้อ หรือลดขนาดของเพลา เพื่อทำให้ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่มากกว่าระยะทางที่ถุงทรายเคลื่อนที่) ▷ จากกิจกรรมตอนที่ 3 สรุปได้ว่าอย่างไร (ล้อและเพลาช่วยผ่อนแรงในการดึงถุงทราย โดยเมื่อดึงเครื่องชั่งสปริงด้วยล้อให้ได้ระยะทางที่ออกแรงมากกว่าระยะทางที่ถุงทรายเคลื่อนที่ แรงที่ใช้ดึงก็จะน้อยกว่าแรงที่ใช้ดึงถุงทรายในแนวดิ่ง				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (ล้อและเพลา)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ทำให้งานที่ทำในการดึงถุงทรายให้เคลื่อนที่ขึ้นโดยล้อและเพลามีค่าเท่ากับงานที่ทำในการดึงถุงทรายให้เคลื่อนที่ขึ้นตรง ๆ ในแนวดิ่ง)				
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนวทางเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า ▷ เมื่อออกแรงดึงเครื่องชั่งสปริงเพื่อให้ถุงทรายเคลื่อนที่ขึ้นโดยล้อและเพลา แรงที่ใช้ดึงจะน้อยกว่าการดึงถุงทรายโดยตรงแต่ระยะทางที่ออกแรงดึงเครื่องชั่งสปริงจะมากกว่าระยะทางที่ถุงทรายเคลื่อนที่ได้ทำให้งานที่ทำในการดึงถุงทรายเคลื่อนที่ขึ้นโดยล้อและเพลามีค่าเท่ากับงานที่ทำในการดึงถุงทรายให้เคลื่อนที่ขึ้นโดยตรง ล้อและเพลาจึงช่วยผ่อนแรงแต่ไม่ผ่อนงาน	1. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายจากการตอบคำถามท้ายกิจกรรมจากใบงานที่ 1 เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (ล้อและเพลา)			การสรุปความรู้/แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (ล้อและเพลา)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	▷ ในการออกแรงดึงเชือกที่พันรอบล้อเพื่อให้ถุงทรายที่ติดอยู่กับเชือกที่พันรอบเพลาเคลื่อนที่นั้น ถ้าต้องการออกแรงดึงเชือกให้น้อยลงทำได้โดยเพิ่มขนาดของล้อเพื่อเพิ่มระยะทางที่ออกแรงกระทำและลดขนาดของเพลาเพื่อลดระยะทางที่ถุงทรายเคลื่อนที่ 2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายถึงสถานการณ์และคำตอบของคำถาม ในขั้นนำว่า ▷ การขี่จักรยานไปยังที่ต่าง ๆ ช่วยให้เราไปถึงจุดหมายได้เร็วกว่าและออกแรงน้อยกว่าการเดินหรือวิ่ง เพราะเหตุใด(จักรยานเป็นเครื่องใช้ชนิดหนึ่งที่ใช้หลักการของล้อและเพลา โดยบันไดสำาหรับถีบจะทำหน้าที่เหมือนล้อส่วนจานหน้าที่มีโซ่ร้อยอยู่จะทำหน้าที่เหมือนเพลา เมื่อเราออกแรง	2. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายจากการตอบคำถามในขั้นนำ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (ล้อและเพลา)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	กระทำต่อบันไดให้หมุนจะทำให้จานหน้าหมุนด้วย แล้วจานหน้าจะขับเคลื่อนทำให้ล้อหลังของจักรยานหมุนด้วย การออกแรงที่บันไดจะออกแรงน้อยกว่าการออกแรงที่จานหน้าโดยตรง เพราะเส้นผ่านศูนย์กลางของแนวการเคลื่อนที่ของบันไดมากกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางของจานหน้า จักรยานจึงช่วยผ่อนแรง และไปถึงจุดหมายได้เร็วกว่าการเดินหรือวิ่ง) 3. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายตัวอย่างการประยุกต์ใช้ล้อและเพลาในชีวิตประจำวัน ซึ่งควรได้ข้อสรุปว่า ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ล้อและเพลาสามารถพบเห็นในชีวิตประจำวันได้ เช่น ล้อรถจักรยานยนต์ โดยครูอาจอธิบายเพิ่มเติมว่าล้อและเพลาจะหมุนไปพร้อมกันในขณะทำงานและ	3. นักเรียนอภิปรายตัวอย่างการประยุกต์ใช้ล้อและเพลาในชีวิตประจำาวัน			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (ล้อและเพลา)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ช่วยผ่อนแรงเนื่องจากเมื่อออกแรงกระทำกับล้อที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่าเพลาจะทำาให้ระยะทางที่ล้อหมุนไปมากกว่าเพลาจึงช่วยผ่อนแรง 4. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการทำกิจกรรมทั้ง 4 ตอน เพื่อให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับเครื่องกลอย่างง่ายว่า พื้นเอียง คาน รอก ล้อและเพลาช่วยผ่อนแรง เกิดงาน แต่ไม่ผ่อนงาน	4. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการทำกิจกรรมทั้ง 4 ตอน			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (ล้อและเพลา)

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (ล้อและเพลา)

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (ล้อและเพลา)

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (ล้อและเพลา)

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) 1. สังเกตและอธิบายหลักการทำงานของล้อและเพลา	1. การสังเกตการตอบคำถามขณะอภิปราย 2. การสังเกตใบงานที่ 1	1. แบบประเมินการตอบคำถาม	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมและลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำงานของล้อและเพลา	1. การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ร้อยละ 60 ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) 1. ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบาย ลงข้อสรุป และทำให้งานสำเร็จ	การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	แบบสังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน 1. สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับหลักการทำงานของล้อและเพลาโดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุน บอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้ล้อและเพลาในชีวิตประจำวัน (ว 2.3.1)	1. การสังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม 2. การสังเกตใบงานที่ 1	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. มุ่งมั่นในการทำงาน	การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินความรู้ ความเข้าใจ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	นักเรียนสามารถสรุปความเข้าใจดังนี้ 1. ล้อและเพลาช่วยผ่อนแรง โดยยิ่งล้อมีขนาดใหญ่มากกว่าเพลามาก ๆ ก็จะช่วยผ่อนแรงมากขึ้น 2. งานในการยกวัตถุขึ้นในแนวดิ่งโดยตรงกับงานในการยกวัตถุโดยการยกผ่านล้อและเพลามีค่าเท่ากัน โดยนักเรียนสามารถสรุปได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 2 ประเด็น	นักเรียนสามารถสรุปความเข้าใจดังนี้ 1. ล้อและเพลาช่วยผ่อนแรง โดยยิ่งล้อมีขนาดใหญ่มากกว่าเพลามาก ๆ ก็จะช่วยผ่อนแรงมากขึ้น 2. งานในการยกวัตถุขึ้นในแนวดิ่งโดยตรงกับงานในการยกวัตถุโดยการยกผ่านล้อและเพลามีค่าเท่ากัน โดยนักเรียนสามารถสรุปได้ถูกต้องครบถ้วน 1 ประเด็น	นักเรียนสามารถสรุปความเข้าใจดังนี้ 1. ล้อและเพลาช่วยผ่อนแรง โดยยิ่งล้อมีขนาดใหญ่มากกว่าเพลามาก ๆ ก็จะช่วยผ่อนแรงมากขึ้น 2. งานในการยกวัตถุขึ้นในแนวดิ่งโดยตรงกับงานในการยกวัตถุโดยการยกผ่านล้อและเพลามีค่าเท่ากัน โดยนักเรียนสามารถสรุปได้ถูกต้องบางส่วน ในประเด็นใดประเด็นหนึ่ง หรือได้รับคำแนะนำจากผู้อื่นในการสรุปความเข้าใจ

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		การแปลความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมและลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำงานของล้อและเพลา	สามารถรวบรวมข้อมูลโดยการวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมและลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำงานของล้อและเพลาได้ถูกต้อง และครบถ้วน	สามารถรวบรวมข้อมูลโดยการวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมและลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำงานของล้อและเพลาได้ถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน	สามารถรวบรวมข้อมูลโดยการวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมและลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำงานของล้อและเพลาได้ถูกต้องแต่ได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น และไม่ครบถ้วน

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		ความมุ่งมั่นอดทน			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบาย ลงข้อสรุป และทำให้งานสำเร็จ	มีการตอบคำถามครบถ้วนทั้ง 6 ข้อ และสามารถอธิบาย ลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำงานของล้อและเพลา ได้สำเร็จภายในเวลาที่กำหนดและมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายภายในกลุ่มขณะทำกิจกรรม	มีการตอบคำถามครบถ้วนทั้ง 6 ข้อ แต่ไม่อธิบาย ลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำงานของล้อและเพลา ได้สำเร็จภายในเวลาที่กำหนดและมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายภายในกลุ่มขณะทำกิจกรรม	มีการตอบคำถามไม่ครบถ้วนทั้ง 6 ข้อ และไม่อธิบาย ลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการทำงานของล้อและเพลา ได้สำเร็จภายในเวลาที่กำหนด แต่มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายภายในกลุ่มขณะทำกิจกรรม

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		ระบุประเด็นที่คิดประมวลข้อมูลทั้งทางด้านข้อเท็จจริง และตรวจสอบหลักการทำงานของล้อและเพลา			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับหลักการทำงานของล้อและเพลาโดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุน บอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้ล้อและเพลาในชีวิตประจำวัน	นักเรียนสามารถ 1. อธิบายหลักการทำงานของล้อและเพลาโดยอาศัยหลักฐานที่ได้จากการทำกิจกรรมมาสนับสนุน 2. บอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้ล้อและเพลาในชีวิตประจำวัน โดยสามารถทำได้ทั้ง 2 ประเด็น	นักเรียนสามารถ 1. อธิบายหลักการทำงานของล้อและเพลาโดยอาศัยหลักฐานที่ได้จากการทำกิจกรรมมาสนับสนุน 2. บอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้ล้อและเพลาในชีวิตประจำวัน โดยสามารถทำได้ 1 ประเด็น	นักเรียนสามารถ 1. อธิบายหลักการทำงานของล้อและเพลาโดยอาศัยหลักฐานที่ได้จากการทำกิจกรรมมาสนับสนุน 2. บอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้ล้อและเพลาในชีวิตประจำวัน โดยสามารถทำได้โดยการรับคำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		มุ่งมั่นในการทำงาน			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (ล้อและเพลา)
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (ล้อและเพลา)
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

1. สังเกตและอธิบายหลักการทำางานของเครื่องกลอย่างง่าย (ล้อและเพลา)

วัสดุและอุปกรณ์ (วัสดุที่ใช้ต่อกลุ่ม)

1. ถุงทราย 500 กรัม	1 ถุง
2. ไม้เมตร	1 อัน
3. เชือกไปรษณีย์	1 ม้วน
4. เครื่องชั่งสปริง	1 อัน
5. แท่งไม้หรือแท่งเหล็กกลมหรือขาตั้ง	1 อัน
6. ล้อและเพลาพลาสติก	1 อัน
7. ลวดเหล็กขนาดเล็ก	1 ม้วน
8. ขวดพลาสติกขนาด 600 ml	1 ขวด
9. ขวดพลาสติกขนาด 15,00 ml	1 ขวด
10. เทปใส	1 ม้วน

วิธีการทำกิจกรรม

1. ดึงถุงทรายด้วยเครื่องชั่งสปริงขึ้นในแนวดิ่งให้สูงจากพื้นเป็นระยะทาง 10 เซนติเมตร ด้วยความเร็วคงที่ อ่านค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริงช่วงที่ถุงทรายกำลังเคลื่อนที่ บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 4
2. สร้างล้อและเพลาโดยเจาะรูที่ฝาขวดและก้นขวดพลาสติกขนาด 600 มิลลิลิตรให้ตรงกัน แล้วนำแท่งไม้กลมสอดผ่านรูทั้งสองเพื่อเป็นแกนหมุน
3. ใช้เทปใสยึดปลายเชือกเส้นหนึ่งติดกับคอขวด ส่วนอีกเส้นติดกับบริเวณกลางขวด จากนั้นพันเชือกทั้งสองเส้นในทิศทางตรงข้ามกันอย่างน้อย 2-3 รอบ โดยการพันที่คอขวดจะแทนเพลา และการพันที่บริเวณกลางขวดจะแทนล้อ ให้ปลายเชือกที่พันกับเพลาผูกกับถุงทราย ส่วนปลายเชือกที่พันกับล้อผูกกับเครื่องชั่งสปริง ดังภาพ แล้วยึดปลายทั้งสองของแกนหมุนไว้กับจุดตรึง



4. ออกแรงดึงเครื่องชั่งสปริงให้ถุงทรายเคลื่อนที่ขึ้นในแนวดิ่งเป็นระยะทาง 10 เซนติเมตร อ่านค่าของแรงที่ใช้ดึงและระยะที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 4
5. ทำซ้ำข้อ 2-4 แต่เปลี่ยนเป็นขวดพลาสติกขนาด 1,500 มิลลิลิตร บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 4
6. คำนวณและเปรียบเทียบงานเนื่องจากแรงที่ใช้ดึงเครื่องชั่งสปริง ในข้อ 1 4 และ 5 อภิปรายผล

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบงานที่ 1 เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (ล้อและเพลา)
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (ล้อและเพลา)
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

ตอนที่ 4 ล้อและเพลา

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง แสดงค่าของแรงที่ใช้ดึงถุงทราย ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ และงานเมื่อดึงถุงทรายด้วยวิธีการต่าง ๆ

วิธีการดึงถุงทราย	ค่าของแรงที่ใช้ดึงถุงทราย (N)	ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ (m)	งาน (N m)
ดึงในแนวดิ่ง ระยะทาง 0.10 m			
ดึงด้วยล้อและเพลาที่ทำจากขวดน้ำพลาสติกขนาด 600 ml ระยะทาง 0.10 m			
ดึงด้วยล้อและเพลาที่ทำจากขวดน้ำพลาสติกขนาด 1,500 ml ระยะทาง 0.10 m			

คำถามท้ายกิจกรรม

1. แรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริงเมื่อดึงถุงทรายให้เคลื่อนที่ในแนวดิ่งและดึงด้วยล้อและเพลาแต่ละขนาดต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

2. ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ในแต่ละครั้งต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

3.งานเนื่องจากแรงที่ดึงเครื่องชั่งสปริงแต่ละครั้งต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

4. ในการยกถุงทราย ถ้าต้องการออกแรงดึงเครื่องชั่งสปริงให้มีค่าน้อยลง ทำาได้อย่างไร

.....

.....

5. จากกิจกรรมตอนที่ 4 สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

6. การทำกิจกรรมทั้ง 4 ตอน สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

สำนักวิทยบริการฯ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เฉลยใบงานที่ 1 เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร (ล้อและเพลา)
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย (ล้อและเพลา)
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

ตอนที่ 4 ล้อและเพลา

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง แสดงค่าของแรงที่ใช้ดึงถุงทราย ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ และงานเมื่อดึงถุงทรายด้วยวิธีการต่าง ๆ

วิธีการดึงถุงทราย	ค่าของแรงที่ใช้ดึงถุงทราย (N)	ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ (m)	งาน (N m)
ดึงในแนวดิ่ง ระยะทาง 0.10 m	5.00	0.10	0.50
ดึงด้วยล้อและเพลาที่ทำจากขวดน้ำพลาสติกขนาด 600 ml ระยะทาง 0.10 m	2.50	0.20	0.50
ดึงด้วยล้อและเพลาที่ทำจากขวดน้ำพลาสติกขนาด 1,500 ml ระยะทาง 0.10 m	2.30	0.22	0.51

คำถามท้ายกิจกรรม

1. แรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริงเมื่อดึงถุงทรายให้เคลื่อนที่ในแนวดิ่งและดึงด้วยล้อและเพลาแต่ละขนาดต่างกันหรือไม่ อย่างไร

ต่างกัน คือ แรงที่ดึงถุงทรายด้วยล้อและเพลาจะน้อยกว่าแรงที่ใช้ในการดึงถุงทรายขึ้นในแนวดิ่ง และเมื่อล้อมีขนาดใหญ่ขึ้นก็ยิ่งใช้แรงน้อยลง

2. ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ในแต่ละครั้งต่างกันหรือไม่ อย่างไร

ต่างกัน คือ ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่เมื่อดึงถุงทรายด้วยล้อและเพลาจะมากกว่าการดึงถุงทรายขึ้นในแนวดิ่ง และเมื่อขนาดของล้อใหญ่ขึ้น ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ก็มากขึ้น

3.งานเนื่องจากแรงที่ดึงเครื่องชั่งสปริงแต่ละครั้งต่างกันหรือไม่ อย่างไร

ไม่ต่างกัน คือ ในการดึงถุงทรายด้วยล้อและเพลา แรงที่ใช้ในการดึงเครื่องชั่งสปริงมีค่าน้อย ในขณะที่ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่มีค่ามาก จึงทำให้งานที่ใช้ในการดึงถุงทรายให้เคลื่อนที่ขึ้นในแนวดิ่งกับดึงด้วยล้อและเพลามีค่าเท่ากัน

4. ในการยกถุงทราย ถ้าต้องการออกแรงดึงเครื่องชั่งสปริงให้มีค่าน้อยลง ทำาได้อย่างไร

สามารถทำได้โดยเพิ่มขนาดของล้อ หรือลดขนาดของเพลา เพื่อทำให้ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่มากกว่าระยะทางที่ถุงทรายเคลื่อนที่

5. จากกิจกรรมตอนที่ 4 สรุปได้ว่าอย่างไร

ล้อและเพลาช่วยผ่อนแรงในการดึงถุงทราย โดยเมื่อดึงเครื่องชั่งสปริงด้วยล้อให้ได้ระยะทางที่ออกแรงมากกว่าระยะทางที่ถุงทรายเคลื่อนที่ แรงที่ใช้ดึงก็จะน้อยกว่าแรงที่ใช้ดึงถุงทรายในแนวดิ่ง ทำให้งานที่ทำในการดึงถุงทรายให้เคลื่อนที่ขึ้นโดยล้อและเพลามีค่าเท่ากับงานที่ทำในการดึงถุงทรายให้เคลื่อนที่ขึ้นตรง ๆ ในแนวดิ่ง

6. การทำกิจกรรมทั้ง 4 ตอน สรุปได้ว่าอย่างไร

พื้นเอียง คาน รอก ล้อและเพลาช่วยผ่อนแรง เกิดงาน แต่ไม่ผ่อนงาน

สำนักวิทยบริการฯ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง งานกับพลังงานเกี่ยวข้องกันอย่างไร

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน

รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและ พลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้ง นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 2.3 ม.2/5 แปลความหมายข้อมูลและอธิบายการเปลี่ยนพลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุโดยพลังงานกลของวัตถุมีค่าคงตัวจากข้อมูลที่รวบรวมได้

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

พลังงานเป็นปริมาณที่แสดงถึงความสามารถในการทำงาน ดังนั้นงานและพลังงานจึงมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน นั่นคือ วัตถุที่มีพลังงานมากย่อมมีความสามารถในการทำงานได้มาก

3. สาระการเรียนรู้

พลังงานเป็นปริมาณที่แสดงถึงความสามารถในการทำงาน พลังงานมีหลายแบบตามลักษณะที่ปรากฏหรือการนำไปใช้งาน เช่น พลังงานไฟฟ้า พลังงานความร้อน พลังงานเสียง พลังงานแสง พลังงานเคมี พลังงานกล โดยงานและพลังงานเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน นั่นคือ วัตถุที่มีพลังงานมากย่อมมีความสามารถในการทำงานได้มาก

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างงานและพลังงานจากข้อมูลที่รวบรวมได้

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

-

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

1) ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นในการสืบเสาะค้นหาความรู้เกี่ยวกับความเกี่ยวข้องงานกับพลังงาน

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างงานและพลังงานที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันโดยใช้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือมาสนับสนุน (ว2 3.1)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 มุ่งมั่นในการทำงาน

6.2 ใฝ่เรียนรู้

7. กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง งานกับพลังงานเกี่ยวข้องกันอย่างไร

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างงานและพลังงานที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันโดยใช้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือมาสนับสนุน (ว2 3.1) **จุดประสงค์การเรียนรู้ด้านความรู้ ความเข้าใจ** 1) อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างงานและ	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. ครูทบทวนความรู้เดิมจากประสบการณ์เดิมที่ได้เรียนรู้มาแล้วว่า เกี่ยวกับพลังงานที่มีหลายแบบ หรือ พลังงานสามารถเปลี่ยนรูปไปมาได้ โดยการให้นักเรียนดู simulation ดังลิงก์ https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-forms-and-changes/latest/energy-forms-and-changes_all.html เพื่อนำเข้าสู่กิจกรรมที่ 1 งานและพลังงานมีความเกี่ยวข้องกันอย่างไร โดยใช้คำถามดังนี้ 	1. นักเรียนชมวิดีโอและตอบคำถามอย่างตั้งใจ	1. สื่อ PowerPoint เรื่อง งานกับพลังงานเกี่ยวข้องกันอย่างไร		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง งานกับพลังงานเกี่ยวข้องกันอย่างไร

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
พลังงานจากข้อมูลที่รวบรวมได้ **ด้านทักษะ/กระบวนการ** - **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** 1) ความอยากรู้อยากเห็น	▷ หลอดไฟสว่างได้อย่างไร (ได้รับพลังงานไฟฟ้าซึ่งได้มาจากเครื่องปั่นไฟ) ▷ ในสถานการณ์นี้มีการเปลี่ยนรูปพลังงานจากพลังงานอะไรเป็นพลังงานอะไรบ้าง (พลังงานเคมี->พลังงานกล->พลังงานไฟฟ้า->พลังงานแสง) ▷ ครูถามเพื่อเชื่อมไปเรื่องงานว่าในสถานการณ์นี้มีเครื่องกลอย่างง่ายเกี่ยวข้องหรือไม่ อย่างไร (มี คือล้อและเพลา อยู่ที่จานหน้าของจักรยาน) ▷ มีการทำงานในทางวิทยาศาสตร์หรือไม่ อย่างไร (มี เกิดงานที่ล้อและเพลา) 2. ครูชักชวนเข้าสู่กิจกรรม โดยใช้คำถามว่า นักเรียนคิดว่างานและพลังงานมีความเกี่ยวข้องกันอย่างไร จะไปหาคำตอบในกิจกรรม	2. นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเองและตั้งใจฟัง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง งานกับพลังงานเกี่ยวข้องกันอย่างไร

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 งานและพลังงานมีความเกี่ยวข้องกันอย่างไร เพื่อทำความเข้าใจเป้าหมายของการทำกิจกรรม จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้ ▷ กิจกรรมนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องอะไร (ความสัมพันธ์ของงานกับพลังงาน) ▷ กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (วิเคราะห์สถานการณ์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างงานกับพลังงานจากข้อมูลที่รวบรวมได้) ▷ การทำกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (นักเรียนดูสถานการณ์แล้วตอบคำถามจากถานการณ์ที่กำหนดให้แล้วตอบคำถามลงในใบงานที่ 1 เรื่อง งาน	1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 2. นักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับผลจาก 3. นักเรียนอ่านจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรม 4. นักเรียนร่วมกันจัดกลุ่มปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์บน กระดาน 5. นักเรียนตั้งใจฟังและตอบคำถาม	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง งานและพลังงานมีความเกี่ยวข้องกันอย่างไร 2. สื่อ PowerPoint เรื่อง งานกับพลังงานเกี่ยวข้องกันอย่างไร	1. อ่านใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง งานและพลังงานมีความเกี่ยวข้องกันอย่างไร	การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมิน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง งานกับพลังงานเกี่ยวข้องกันอย่างไร

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	และพลังงานมีความเกี่ยวข้องกันอย่างไร ทั้ง 2 สถานการณ์แล้วเขียนเป็นแผนภาพ (flow chart)แสดงงานและพลังงานที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ สืบค้นความหมายของคำที่กำหนดและนำข้อมูลจากการสืบค้นไปปรับปรุงแผนภาพให้สมบูรณ์) ▶ นักเรียนต้องสังเกตและรวบ รวมข้อมูลอะไรบ้าง (ความหมายของคำต่อไปนี้ พลังงาน, พลังงานที่สะสมในวัตถุ, พลังงานศักย์โน้มถ่วง, พลังงานจลน์ พร้อมทั้งระบุแหล่งที่มาที่เชื่อถือได้)				สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
	ขั้นปฏิบัติ (25 นาที) 1. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำกิจกรรมที่ 1 ซึ่งนักเรียนจะได้อภิปรายเกี่ยวกับงานกับพลังงานในชีวิตประจำวัน โดยการวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดให้เกี่ยวกับงานและพลังงาน	1. นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันลงมือทำกิจกรรมที่ 1 งานและพลังงานมีความเกี่ยวข้องกันอย่างไร ตามขั้นตอนพร้อมทั้งบันทึกผลในใบงานที่ 1	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง งานและพลังงานมีความเกี่ยวข้องกันอย่างไร	2. ทำใบงานที่ 1 เรื่อง งานและพลังงานมีความเกี่ยวข้องกันอย่างไร	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง งานกับพลังงานเกี่ยวข้องกันอย่างไร

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 งานและพลังงานมีความเกี่ยวข้องกันอย่างไร 2. ในระหว่างการปฏิบัติกิจกรรมครูสังเกต พร้อมทั้งให้คำแนะนำ หากนักเรียนมีข้อสงสัย หรือความเข้าใจคลาดเคลื่อนงานและพลังงานมีความเกี่ยวข้องกันอย่างไรที่อาจจะเกิดขึ้น 3. นักเรียนตอบคำถามด้วยตนเองเพื่อวิเคราะห์ แปลความหมายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับงานและพลังงานลงในใบงานที่ 1 งานและพลังงานมีความเกี่ยวข้องกันอย่างไร ดังนี้ สถานการณ์ที่ 1 ครูหรือตัวแทนนักเรียนยกวัตถุหนักขึ้นที่สูงหลาย ๆ รอบ ▶ ในการยกวัตถุ มีงานในทางวิทยาศาสตร์เกิดขึ้นหรือไม่อย่างไร (อาจให้นักเรียนเขียนแผนภาพของแรงด้วยก็ได้)	2. นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรมด้วยตนเอง	2. ใบงานที่ 1 งานและพลังงานมีความเกี่ยวข้องกันอย่างไร 3. สื่อ PowerPoint เรื่อง งานกับพลังงานเกี่ยวข้องกันอย่างไร		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง งานกับพลังงานเกี่ยวข้องกันอย่างไร

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	การยกวัตถุขึ้นที่สูงนักเรียนรู้สึกเหนื่อยหรือไม่ เพราะเหตุใด (ให้เพื่อนในห้องถามตัวแทนนักเรียนหรือครู) การยกวัตถุมีการเปลี่ยนแปลงพลังงานอะไรเกิดขึ้นบ้าง เขียนเป็นแผนภาพ (flow chart) แสดงงานและพลังงานที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ สถานการณ์ที่ 2 ครูหรือตัวแทนนักเรียนผลักวัตถุหนักให้เคลื่อนที่ไปในแนวราบหลาย ๆ รอบ ในการผลักวัตถุในแนวราบ มีงานในทางวิทยาศาสตร์เกิดขึ้นหรือไม่ อย่างไร (อาจให้นักเรียนเขียนแผนภาพของแรงด้วยก็ได้) การผลักวัตถุให้เคลื่อนที่ในแนวราบนักเรียนรู้สึกเหนื่อยหรือไม่ เพราะเหตุใด (ให้เพื่อนในห้องถามตัวแทนนักเรียนหรือครู) การผลักวัตถุมีการเปลี่ยนแปลงพลังงานอะไรเกิดขึ้น				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง งานกับพลังงานเกี่ยวข้องกันอย่างไร

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	บ้าง เขียนเป็นแผนภาพ (flow chart) แสดงงานและพลังงานที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ 4. นักเรียนร่วมกันสืบค้นข้อมูล ความหมายของคำต่อไปนี้ โดยระบุแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือด้วย • พลังงาน • พลังงานที่สะสมในวัตถุ • พลังงานศักย์โน้มถ่วง • พลังงานจลน์ 5. นำข้อมูลจากการสืบค้นไปปรับปรุงแผนภาพในข้อ 3				
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำตอบของคำถามต่อไปนี้ เพื่อให้ได้ข้อสรุปร่วมกันว่า ▷ สถานการณ์ที่ 1 และ 2 เกี่ยวข้องกับงานอย่างไร (สถานการณ์ที่ 1 และ 2 เกี่ยวข้องกับงานทางวิทยาศาสตร์	1. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายจากการตอบคำถามท้ายกิจกรรมจากใบงานที่ 1 งานและพลังงานมีความเกี่ยวข้องกันอย่างไร			การสรุปความรู้/แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง งานกับพลังงานเกี่ยวข้องกันอย่างไร

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	เพราะมีการออกแรงกระทำต่อวัตถุและวัตถุเคลื่อนที่ตามทิศทางของแรงที่กระทำ จึงถือว่าเป็นการทำงานทั้งสองกรณี) ▷ จากการสืบค้น สถานการณ์ที่ 1 และ 2 เกี่ยวข้องกับพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์อย่างไร (สถานการณ์ที่ 1 ยกวัตถุขึ้นที่สูงเกี่ยวข้องกับ พลังงานศักย์โน้มถ่วง คือ เมื่อวัตถุถูกยกขึ้นสูง มวลของวัตถุมีตำแหน่งที่สูงขึ้นจากระดับอ้างอิง ทำให้มันมี พลังงานศักย์เพิ่มขึ้น ยิ่งยกหลายรอบ พลังงานศักย์สะสมในวัตถุก็ยิ่งมากขึ้น, สถานการณ์ที่ 2 ผลักวัตถุในแนวราบเกี่ยวข้องกับ พลังงานจลน์ คือ เมื่อผลักวัตถุให้เคลื่อนที่ วัตถุจะมีความเร็ว จึงมีพลังงานจลน์ ดังนั้นการผลักวัตถุหลายรอบแสดงถึงการถ่ายทอดพลังงานจากผู้ผลักไปสู่วัตถุในรูปของพลังงานจลน์นั่นเอง)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง งานกับพลังงานเกี่ยวข้องกันอย่างไร

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับงานกับพลังงานเกี่ยวข้องกันอย่างไร เพื่อให้ได้ข้อสรุปร่วมกันว่า ▷ งานมีความสัมพันธ์กับพลังงาน โดยพลังงานคือความสามารถในการทำงาน วัตถุที่มีพลังงานมากก็จะทำงานได้มาก พลังงานที่สะสมในวัตถุมีหลายรูปแบบ เช่น พลังงานศักย์โน้มถ่วง เป็นพลังงานที่สะสมในวัตถุที่อยู่ในสนามโน้มถ่วง ส่วนพลังงานจลน์เป็นพลังงานที่สะสมในวัตถุที่เคลื่อนที่ 3. ครูนำเข้าสู่เรื่องถัดไป โดยถามนักเรียนว่า พลังงานศักย์โน้มถ่วงกับพลังงานจลน์ขึ้นอยู่กับอะไรบ้าง และเราจะร่วมกันออกแบบการทดลองเพื่อหาคำตอบในคาบถัด ๆ ไป	2. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปร่วมกันในชั้นเรียน 3. นักเรียนฟังด้วยความตั้งใจ			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง งานและพลังงานมีความเกี่ยวข้องกันอย่างไร

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง งานและพลังงานมีความเกี่ยวข้องกันอย่างไร

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง งานและพลังงานมีความเกี่ยวข้องกันอย่างไร

4) สื่อ simulation https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-forms-and-changes/latest/energy-forms-and-changes_all.html

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง งานและพลังงานมีความเกี่ยวข้องกันอย่างไร

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) 1. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างงานและพลังงานจากข้อมูลที่รวบรวมได้	1. การสังเกตการตอบคำถามขณะอภิปราย 2. การสังเกตใบงานที่ 1	1. แบบประเมินการตอบคำถาม	ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) -	-	-	-
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) 1. ความอยากรู้อยากเห็น	การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบสังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน 1.สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างงานและพลังงานที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน	1. การสังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม 2. การสังเกตใบงานที่	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
โดยใช้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือมาสนับสนุน (ว2 3.1)	1		
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. มุ่งมั่นในการทำงาน 2. ใฝ่เรียนรู้	การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินความรู้ ความเข้าใจ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างงานและพลังงานจากข้อมูลที่รวบรวมได้	นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของงานและพลังงานและความสัมพันธ์ระหว่างงานและพลังงานได้ถูกต้อง	นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของงานและพลังงานและความสัมพันธ์ระหว่างงานและพลังงานได้ถูกต้องเป็นบางส่วน	นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของงานและพลังงานและความสัมพันธ์ระหว่างงานและพลังงานได้ถูกต้องเป็นบางส่วน แม้ได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		ความอยากรู้อยากเห็น			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นในการสืบเสาะค้นหาความรู้เกี่ยวกับความเกี่ยวข้องงานกับพลังงาน	มีความกระตือรือร้นในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเกี่ยวกับความเกี่ยวข้องงานกับพลังงานและใช้ข้อมูลในการตอบคำถามได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 3 ข้อ	มีความกระตือรือร้นในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเกี่ยวกับความเกี่ยวข้องงานกับพลังงานและใช้ข้อมูลในการตอบคำถามได้ถูกต้อง 2 ข้อ	ไม่แสดงให้เห็นถึงความกระตือรือร้นในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเกี่ยวกับความเกี่ยวข้องงานกับพลังงาน หรือใช้ข้อมูลในการตอบคำถามได้ถูกต้อง 1 ข้อ

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างงานและพลังงานที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันโดยใช้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือมาสนับสนุน (ว2 3.1)			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างงานและพลังงานที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันโดยใช้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือมาสนับสนุน (ว2 3.1)	นักเรียนสามารถวิเคราะห์สถานการณ์แล้วสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างงานและพลังงาน โดยใช้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือมาสนับสนุน ได้อย่างถูกต้องสมเหตุสมผล	นักเรียนสามารถวิเคราะห์สถานการณ์แล้วสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างงานและพลังงาน โดยใช้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือมาสนับสนุนได้ถูกต้องเป็นบางส่วน	นักเรียนสามารถวิเคราะห์สถานการณ์แล้วสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างงานและพลังงาน โดยใช้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือมาสนับสนุนได้ถูกต้องเป็นบางส่วน แม้ได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน						รวม (6 คะแนน)
		มุ่งมั่นในการทำงาน			ใฝ่เรียนรู้			
		3	2	1	3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ
ใฝ่เรียนรู้	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ เป็นประจำ และเป็นแบบอย่างที่ดี	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บ่อยครั้ง	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บางครั้ง

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 5 - 6 หมายถึง ดี

คะแนน 3 - 4 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 - 2 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 งานและพลังงานมีความเกี่ยวข้องกันอย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง งานกับพลังงานเกี่ยวข้องกันอย่างไร
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

1. วิเคราะห์สถานการณ์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างงานกับพลังงานจากข้อมูลที่รวบรวมได้

วัสดุและอุปกรณ์ (วัสดุที่ใช้ต่อกลุ่ม)

-ไม่มี-

วิธีการทำกิจกรรม

1. ศึกษาสถานการณ์ที่กำหนดให้ ดังนี้

สถานการณ์ 1 ครูหรือตัวแทนนักเรียนยกวัตถุหนักขึ้นที่สูงหลาย ๆ รอบ

สถานการณ์ 2 ครูหรือตัวแทนนักเรียนผลักวัตถุหนักให้เคลื่อนที่ไปในแนวราบหลาย ๆ รอบ

2. ตอบคำถามของแต่ละสถานการณ์
3. เขียนแผนภาพแสดงการเปลี่ยนรูปพลังงานที่เกิดขึ้นในแต่ละสถานการณ์ โดยระบุในแผนภาพว่ามีงานเกิดขึ้นในช่วงใด
4. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับความหมายหรือนิยามของคำต่อไปนี้ พร้อมระบุแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ
    - พลังงาน
    - พลังงานที่สะสมในวัตถุ
    - พลังงานศักย์โน้มถ่วง
    - พลังงานจลน์
5. นำข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นไปปรับปรุงแผนภาพ
6. ร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างงานและพลังงาน

ใบงานที่ 1 งานและพลังงานมีความเกี่ยวข้องกันอย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง งานกับพลังงานเกี่ยวข้องกันอย่างไร
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

<u>คำชี้แจง</u> ให้นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูลจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรมให้ถูกต้อง

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนดูสถานการณ์ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม

สถานการณ์ 1 ครูหรือตัวแทนนักเรียนยกวัตถุหนักขึ้นที่สูงหลาย ๆ รอบ

1.1 ในการยกวัตถุ มีงานในทางวิทยาศาสตร์เกิดขึ้นหรือไม่ อย่างไร

.....

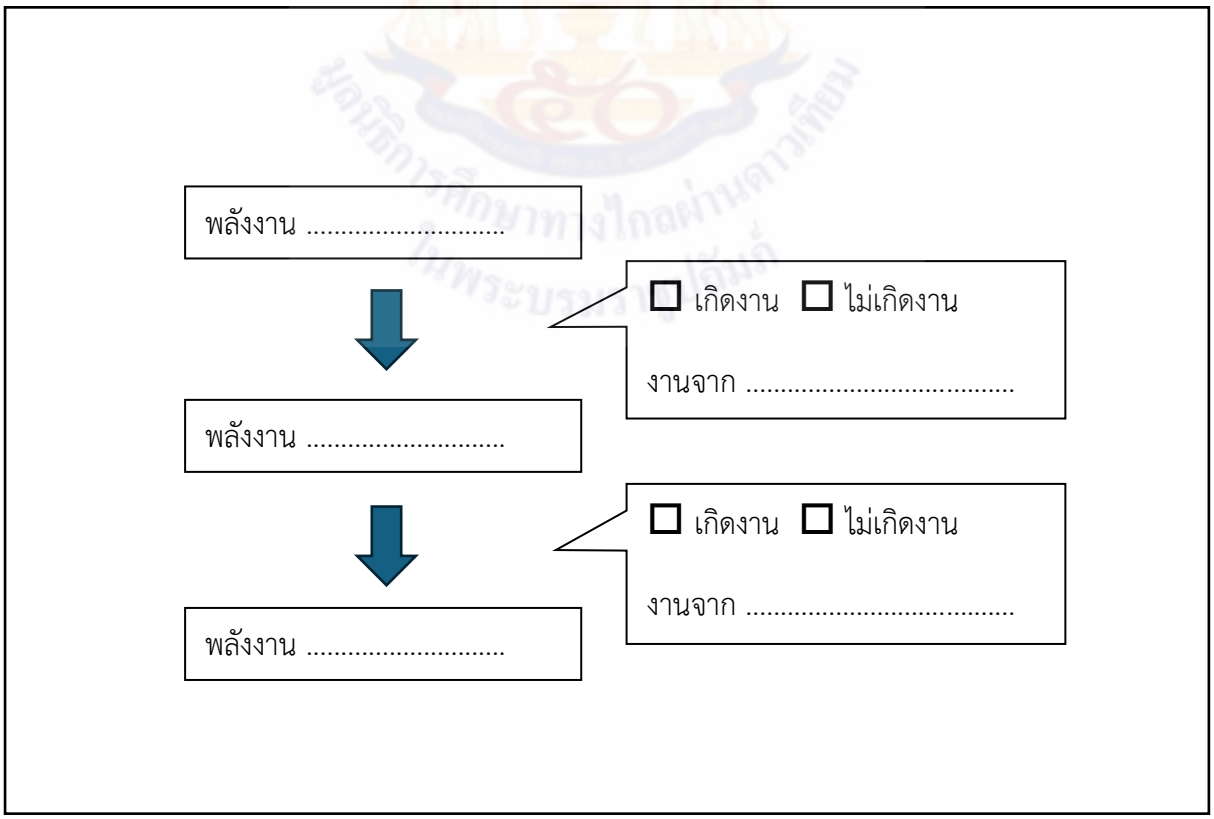
.....

1.2 การยกวัตถุขึ้นที่สูงนักเรียนรู้สึกเหนื่อยหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

1.3 การยกวัตถุมีการเปลี่ยนรูปพลังงานอะไรเกิดขึ้นบ้าง ให้เขียนเป็นแผนภาพ (flow chart) แสดงการเปลี่ยนรูปพลังงานที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ จากนั้นระบุงานที่เกิดขึ้น



สถานการณ์ 2 ครูหรือตัวแทนนักเรียนผลักวัตถุหนักให้เคลื่อนที่ไปในแนวราบหลาย ๆ รอบ

2.1 ในการผลักวัตถุในแนวราบมีงานในทางวิทยาศาสตร์เกิดขึ้นหรือไม่ อย่างไร

.....

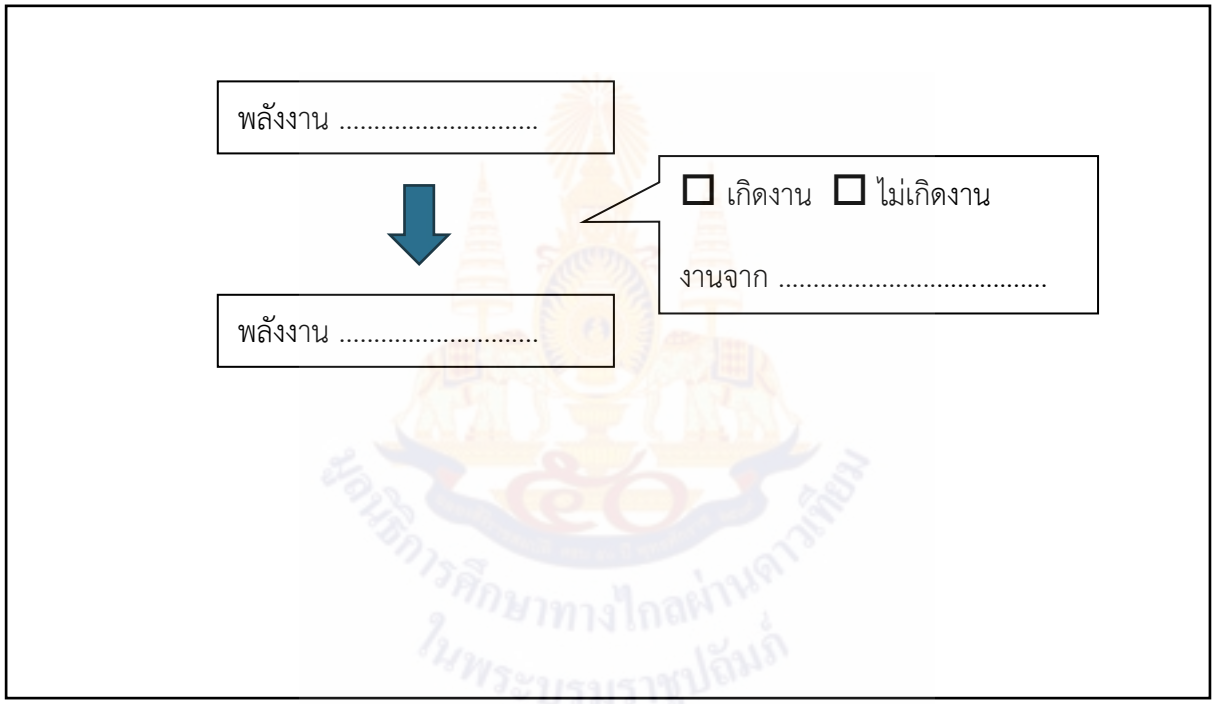
.....

2.2 การผลักวัตถุให้เคลื่อนที่ในแนวราบนักเรียนรู้สึกเหนื่อยหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

2.3 การผลักวัตถุมีการเปลี่ยนรูปพลังงานอะไรเกิดขึ้นบ้าง ให้เขียนเป็นแผนภาพ (flow chart) แสดงการเปลี่ยนรูปพลังงานที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ จากนั้นระบุงานที่เกิดขึ้น



ตอนที่ 2 ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูล ความหมายของคำต่อไปนี้

1. พลังงาน

.....

.....

แหล่งที่มา : .....

2. พลังงานที่สะสมในวัตถุ

.....

.....

แหล่งที่มา : .....

3. พลังงานศักย์โน้มถ่วง

.....

.....

แหล่งที่มา : .....

4. พลังงานจลน์

.....

.....

แหล่งที่มา : .....

ตอนที่ 3 นำข้อมูลจากการสืบค้นไปปรับปรุงแผนภาพในตอนที่ 1 ข้อ 1.3 และ 2.3 และข้อสรุปเกี่ยวกับงานและพลังงานมีความเกี่ยวข้องกันอย่างไร

3.1 การยกวัตถุมีการเปลี่ยนรูปพลังงานอะไรเกิดขึ้นบ้าง ให้เขียนเป็นแผนภาพ (flow chart) แสดงการเปลี่ยนรูปพลังงานที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ จากนั้นระบุงานที่เกิดขึ้น



3.2 การผลักวัตถุมีการเปลี่ยนรูปพลังงานอะไรเกิดขึ้นบ้าง ให้เขียนเป็นแผนภาพ (flow chart) แสดงการเปลี่ยนรูปพลังงานที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ จากนั้นระบุงานที่เกิดขึ้น

3.3 จากกิจกรรม งานและพลังงานมีความสัมพันธ์กันอย่างไร

.....

.....

.....

เฉลยใบงานที่ 1 งานและพลังงานมีความเกี่ยวข้องกันอย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง งานกับพลังงานเกี่ยวข้องกันอย่างไร
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูลจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรมให้ถูกต้อง

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนดูสถานการณ์ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม

สถานการณ์ 1 ครูหรือตัวแทนนักเรียนยกวัตถุหนักขึ้นที่สูงหลาย ๆ รอบ

1.1 ในการยกวัตถุ มีงานในทางวิทยาศาสตร์เกิดขึ้นหรือไม่ อย่างไร

เกิดงาน เนื่องจากแรงที่ใช้ในการยกจะทำให้วัตถุเคลื่อนที่สูงขึ้น ซึ่งเป็นการเคลื่อนที่ในทิศทางเดียวกับแรง ดังนั้น จึงถือว่าเกิดงานขึ้นตามหลักวิทยาศาสตร์ หรือ นักเรียนอาจเขียนแผนภาพของแรงด้วยก็ได้

1.2 การยกวัตถุขึ้นที่สูงนักเรียนรู้สึกเหนื่อยหรือไม่ เพราะเหตุใด

ขึ้นอยู่กับคำตอบของนักเรียน โดยให้เพื่อนในห้องถามตัวแทนนักเรียนหรือครู

1.3 การยกวัตถุมีการเปลี่ยนรูปพลังงานอะไรเกิดขึ้นบ้าง ให้เขียนเป็นแผนภาพ (flow chart) แสดงการเปลี่ยนรูปพลังงานที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ จากนั้นระบุงานที่เกิดขึ้น

ขึ้นอยู่กับคำตอบของนักเรียน

สถานการณ์ 2 ครูหรือตัวแทนนักเรียนผลักวัตถุหนักให้เคลื่อนที่ไปในแนวราบหลาย ๆ รอบ

2.1 ในการผลักวัตถุในแนวราบ มีงานในทางวิทยาศาสตร์เกิดขึ้นหรือไม่ อย่างไร

เกิดงาน เนื่องจากเมื่อนักเรียนผลักวัตถุ แล้ววัตถุเคลื่อนที่ไปในแนวราบข้างหน้า ทิศทางของแรงและการเคลื่อนที่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน ดังนั้น จึงถือว่าเกิดงานขึ้นตามหลักวิทยาศาสตร์ หรือ นักเรียนอาจเขียนแผนภาพของแรงด้วยก็ได้

2.2 การผลักวัตถุให้เคลื่อนที่ในแนวราบนักเรียนรู้สึกเหนื่อยหรือไม่ เพราะเหตุใด

ขึ้นอยู่กับคำตอบของนักเรียน โดยให้เพื่อนในห้องถามตัวแทนนักเรียนหรือครู

2.3 การผลักวัตถุมีการเปลี่ยนรูปพลังงานอะไรเกิดขึ้นบ้าง ให้เขียนเป็นแผนภาพ (flow chart) แสดงการเปลี่ยนรูปพลังงานที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ จากนั้นระบุงานที่เกิดขึ้น

ขึ้นอยู่กับคำตอบของนักเรียน

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูล ความหมายของคำต่อไปนี้

1. พลังงาน

พลังงานคือความสามารถในการทำงานหรือก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในสิ่งต่าง ๆ รอบตัวเรา มีหลายรูปแบบ เช่น พลังงานกล พลังงานไฟฟ้า พลังงานแสง เป็นต้น

แหล่งที่มา : https://www.energy.go.th

2. พลังงานที่สะสมในวัตถุ

พลังงานที่สะสมในวัตถุ คือพลังงานที่ถูกเก็บไว้ในวัตถุและสามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานรูปแบบอื่นได้ เช่น พลังงานเคมีในแบตเตอรี่ หรือพลังงานศักย์ในวัตถุที่ถูกยกขึ้นสูง

แหล่งที่มา : https://www.khanacademy.org/science/physics/work-and-energy

3. พลังงานศักย์โน้มถ่วง

พลังงานศักย์โน้มถ่วงคือพลังงานที่วัตถุมีเมื่ออยู่ในตำแหน่งที่สูงกว่าจุดอ้างอิง ระดับความสูงที่มากขึ้นย่อมมีพลังงานศักย์โน้มถ่วงมากขึ้นด้วย และสามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานรูปแบบอื่น เช่น พลังงานจลน์เมื่อวัตถุเคลื่อนที่ลงมา

แหล่งที่มา : http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/hframe.html

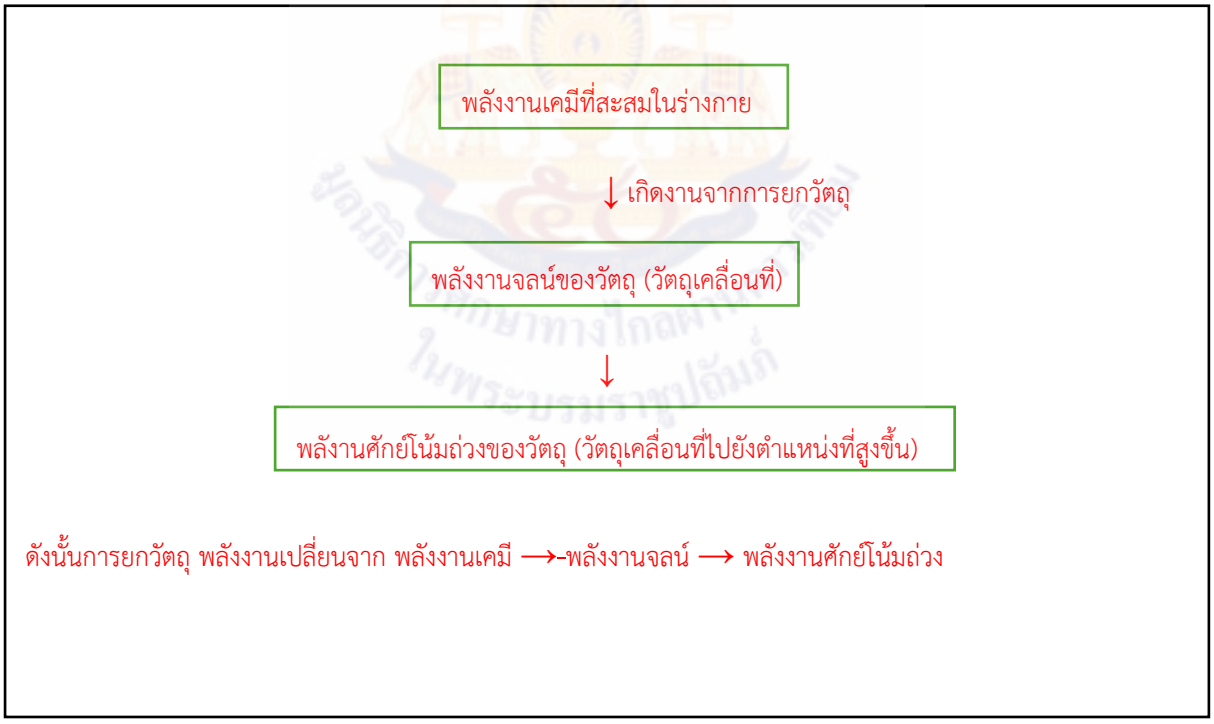
4. พลังงานจลน์

พลังงานจลน์คือพลังงานที่วัตถุมีเนื่องจากการเคลื่อนที่ของวัตถุ ขนาดของพลังงานจลน์ขึ้นอยู่กับมวลและความเร็วของวัตถุในระหว่างการเคลื่อนที่

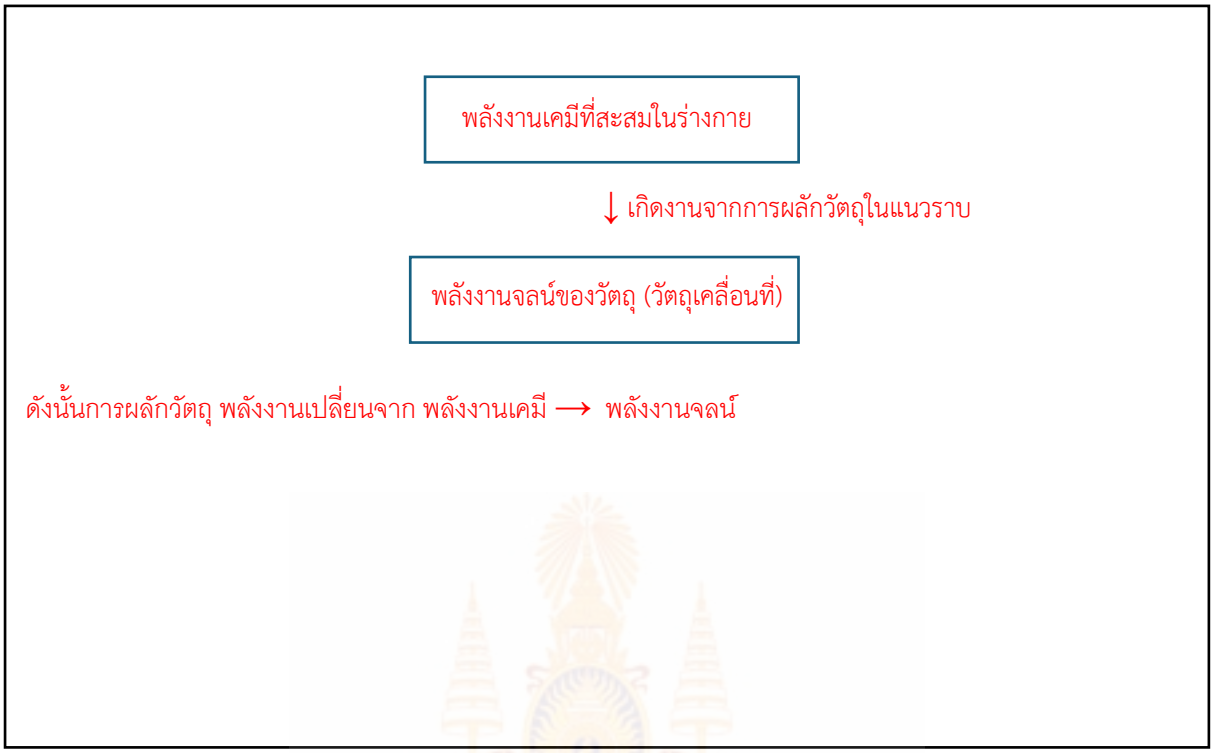
แหล่งที่มา : https://www.khanacademy.org/science/physics/work-and-energy

ตอนที่ 3 นำข้อมูลจากการสืบค้นไปปรับปรุงแผนภาพในตอนที่ 1 ข้อ 1.3 และ 2.3 และข้อสรุปเกี่ยวกับงานและพลังงานมีความเกี่ยวข้องกันอย่างไร

3.1 การยกวัตถุมีการเปลี่ยนรูปพลังงานอะไรเกิดขึ้นบ้าง ให้เขียนเป็นแผนภาพ (flow chart) แสดงการเปลี่ยนรูปพลังงานที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ จากนั้นระบุงานที่เกิดขึ้น



3.2 การผลักวัตถุมีการเปลี่ยนรูปพลังงานอะไรเกิดขึ้นบ้าง ให้เขียนเป็นแผนภาพ (flow chart) แสดงการเปลี่ยนรูปพลังงานที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ จากนั้นระบุงานที่เกิดขึ้น



3.3 จากกิจกรรม งานและพลังงานมีความสัมพันธ์กันอย่างไร

งานมีความสัมพันธ์กับพลังงาน โดยพลังงานคือความสามารถในการทำงาน วัตถุที่มีพลังงานมากก็จะทำงานได้มาก พลังงานที่สะสมในวัตถุมีหลายรูปแบบ เช่น พลังงานศักย์โน้มถ่วง เป็นพลังงานที่สะสมในวัตถุที่อยู่ในสนามโน้มถ่วง ส่วนพลังงานจลน์เป็นพลังงานที่สะสมในวัตถุที่เคลื่อนที่

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน

รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและ พลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้ง นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 2.3 ม.2/4 ออกแบบและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้มถ่วง

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

พลังงานศักย์โน้มถ่วงเป็นพลังงานที่มีอยู่ในวัตถุภายใต้สนามโน้มถ่วงของโลก เป็นปริมาณสเกลาร์ ซึ่งพลังงานศักย์โน้มถ่วงจะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับมวลของวัตถุและความสูงของวัตถุจากระดับอ้างอิง

3. สาระการเรียนรู้

พลังงานจลน์เป็นพลังงานของวัตถุที่เคลื่อนที่ พลังงานจลน์จะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับมวลและอัตราเร็ว ส่วนพลังงานศักย์โน้มถ่วงเกี่ยวข้องกับตำแหน่งของวัตถุ เมื่อวัตถุอยู่ในสนามโน้มถ่วง วัตถุจะมีพลังงานศักย์โน้มถ่วง พลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้มถ่วงเป็นพลังงานกล

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วง

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1) ออกแบบการทดลอง เพื่ออธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วง

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

1) ความซื่อสัตย์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองเพื่อปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วง

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

ออกแบบการทดลองและดำเนินการตามวิธีการที่ออกแบบเพื่ออธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วง (ว2 1.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 มุ่งมั่นในการทำงาน

6.2 ใฝ่เรียนรู้

7. กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ออกแบบการทดลองและดำเนินการตามวิธีการที่ออกแบบเพื่ออธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วง (ว2 1.3) **จุดประสงค์การเรียนรู้** **ด้านความรู้ ความเข้าใจ** 1) อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วง **ด้านทักษะ/กระบวนการ**	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. ครูใช้บัตรภาพ ลูกมะพร้าวกับหลังคาบ้าน จากนั้นร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับความเสียหายเนื่องจากการตกของวัตถุในแนวดิ่ง เพื่อนำเข้าสู่กิจกรรมที่ 1 พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร โดยใช้คำถามดังนี้ ▷ หากลูกมะพร้าวจากต้นมะพร้าวที่ปลูกอยู่ใกล้บ้านตกกระทบหลังคาบ้าน หลังคาจะเกิดความเสียหายหรือไม่ อย่างไร ▷ ลูกมะพร้าวที่ตกจากต้นมะพร้าวที่สูงมาก ๆ กับจากต้นเตี้ย ลูกใดที่ตกลงกระทบหลังคาแล้วทำให้เกิดความเสียหายมากกว่ากัน เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น	1. นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเองและตั้งใจฟัง	1. สื่อ PowerPoint เรื่อง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
1) ออกแบบการทดลองเพื่ออธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วง **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** 1) ความซื่อสัตย์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองเพื่อปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วง	นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง โดยครูไม่เฉลย 2. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนต่อโดยการให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการปล่อยวัตถุ เช่น ขวดน้ำดื่มขนาด 350 มิลลิลิตร บรรจุน้ำครึ่งขวดและเต็มขวด ให้ตกลงในแนวดิ่งกระทบมือที่คว่ำไว้บนโต๊ะ 2 กรณี คือ **กรณีที่ 1** ปล่อยขวดน้ำดื่มเดียวกันแต่จากระดับความสูงต่างกัน **กรณีที่ 2** ปล่อยขวดน้ำดื่มมวลต่างกันจากระดับความสูงเดียวกัน โดยใช้คำถามต่อไปนี้ ซึ่งนักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง โดยครูไม่เฉลย	1. นักเรียนให้ความร่วมมือในการออกมาสาธิตตัวอย่างและร่วมกันตอบตามความเข้าใจของตนเอง รวมทั้งตั้งใจฟัง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	▷ เมื่อปล่อยขวดน้ำดื่มเดียวกันจากระดับความสูงต่างกัน เช่นสูงจากมือ 5 เซนติเมตร และ 10 เซนติเมตร เมื่อขวดน้ำดื่มตกกระทบมือนักเรียนรู้สึกเจ็บหรือไม่ และนักเรียนรู้สึกเจ็บเท่ากันหรือไม่ อย่างไร (การปล่อยวัตถุที่อยู่สูงจากมือให้กระทบมือจะทำให้รู้สึกเจ็บ โดยวัตถุที่อยู่สูงต่างกัน เราจะรู้สึกเจ็บไม่เท่ากันวัตถุที่อยู่สูงกว่าจะรู้สึกเจ็บมากกว่า) ▷ เมื่อปล่อยขวดน้ำดื่มที่มีมวลต่างกันจากระดับความสูงเดียวกันนักเรียนรู้สึกเจ็บเท่ากันหรือไม่อย่างไร (การปล่อยวัตถุที่มีมวลต่างกันจากระดับความสูงเดียวกันให้กระทบมือจะทำให้รู้สึกเจ็บ โดยวัตถุที่มีมวลมากกว่าจะรู้สึกเจ็บมากกว่าวัตถุที่มีมวลน้อยกว่า)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	▷ นักเรียนใช้ระดับใดเป็นระดับอ้างอิงหรือระดับเริ่มต้นในการวัดความสูง (มือที่คว่ำบนพื้นโต๊ะหรือพื้นโต๊ะ) ▷ ระดับอ้างอิงคืออะไร (ระดับอ้างอิงเป็นระดับหรือแนวราบที่กำหนดขึ้น โดยจะเป็นระดับใดก็ได้ที่เราสนใจ เช่น การปล่อยขวดน้ำดื่มให้ตกลงบนกระทบมือที่คว่ำไว้บนโต๊ะก็สามารถกำหนดให้มือที่คว่ำบนพื้นโต๊ะเป็นระดับอ้างอิงได้) ครูชักชวนให้นักเรียนร่วมกันหาคำตอบผ่านกิจกรรมที่ 1 พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร				
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับผลจาก	1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 2. นักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับผลจาก	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง	1. อ่านใบกิจกรรมที่ 1	การสังเกตพฤติกรรม/แบบ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	การปล่อยวัตถุให้ตกกระทบมือและระดับอ้างอิง ซึ่งควรได้ข้อสรุปว่า ถ้าปล่อยวัตถุที่อยู่สูงจากพื้นโต๊ะหรือจากพื้นห้อง แล้วทำให้นักเรียนรู้สึกเจ็บ เพราะวัตถุมีพลังงาน โดยจัดเป็นพลังงานศักย์โน้มถ่วง ซึ่งเป็นพลังงานที่มีอยู่ในวัตถุภายใต้สนามโน้มถ่วงของโลกโดยวัตถุอยู่ ณ ตำแหน่งที่มีความสูงจากระดับอ้างอิง โดยระดับอ้างอิงเป็นระดับในแนวราบที่กำหนดขึ้น 2. นักเรียนกลุ่มเดิมร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วง และสรุปปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วงของกลุ่ม จากนั้นเขียนข้อสรุปนี้บนกระดาน 3. นักเรียนและครูร่วมกันจัดกลุ่มปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วงบนกระดาน ซึ่งอาจแบ่งออก	การปล่อยวัตถุให้ตกกระทบมือและระดับอ้างอิง 3. นักเรียนอ่านจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรม 4. นักเรียนร่วมกันจัดกลุ่มปัจจัยที่มีผลต่อ พลังงานศักย์โน้มถ่วงบนกระดาน 5. นักเรียนตั้งใจฟังและตอบคำถาม	พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร 2. สื่อ PowerPoint เรื่อง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร	เรื่อง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร	ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกต คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ได้เป็น 2 กลุ่ม คือ มวลของวัตถุและความสูงของวัตถุจากระดับอ้างอิง 4. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มกลุ่มศึกษาจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร เพื่อทำความเข้าใจเป้าหมายของการทำกิจกรรม จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้ ▷ กิจกรรมนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องอะไร (ปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วง) ▷ กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีการที่เหมาะสมเพื่ออธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วง) ▷ การทำกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	(ตั้งคำถามและสมมติฐานเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุ กำหนดตัวแปร ออกแบบการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐานและออกแบบตารางบันทึกผล และบันทึกผลเพื่อลงข้อสรุปเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วงลงในใบงานที่ 1 พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร) ▷ นักเรียนต้องสังเกตและรวบ รวมข้อมูลอะไรบ้าง (การยุบตัวของพื้นทรายและการกระเด็นของเม็ดทราย เมื่อปล่อยขวดพลาสติกที่มีมวลต่างกันและความสูงจากระดับอ้างอิงต่างกัน)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	▷ นักเรียนคิดว่าการยุบตัวของพื้นทรายที่แตกต่างกันแสดงถึงอะไร (ยิ่งทรายยุบตัวลึกแสดงว่าพลังงานศักย์โน้มถ่วงยิ่งมาก)				
	ขั้นปฏิบัติ (25 นาที) 1. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำากิจกรรมที่ 1 ซึ่งนักเรียนจะได้อภิปรายเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วงและตัดสินใจเลือกปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วงที่กลุ่มสนใจ จากนั้นใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์เพื่อตรวจสอบปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วงบันทึกผลลงในส่วนที่ 1 ของใบงานที่ 1 พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร 2. ในระหว่างการปฏิบัติกิจกรรมครูสังเกต พร้อมทั้งให้คำแนะนำ หากนักเรียนมีข้อสงสัยเกี่ยวกับการ	1. นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันลงมือทำกิจกรรมที่ 1 พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไรตามขั้นตอนพร้อมทั้งบันทึกผลในใบงานที่ 1	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร 2. ใบงานที่ 1 พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร	2. ทำใบงานที่ 1 เรื่อง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ใช้เครื่องมือวัดที่ถูกต้อง หรือความเข้าใจคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วงที่อาจจะเกิดขึ้น 3. นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรมเพื่อวิเคราะห์แปลความหมายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วงลงในใบงานที่ 1 พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร ดังนี้ ▷ การทดลองนี้ศึกษาปัจจัยใดที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุ(ความสูงของวัตถุจากระดับอ้างอิง, มวลของขวดพลาสติก) ▷ ในการทดลองนี้กำหนดให้ตำแหน่งใดเป็นระดับอ้างอิง (ผิวทราย) ▷ ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับสมมติฐานที่นักเรียนตั้งไว้หรือไม่ อย่างไร (ผลการทดลองอาจ	2. นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรมด้วยตนเอง	3. สื่อ PowerPoint เรื่อง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	สอดคล้องกับสมมติฐานหรือไม่สอดคล้องก็ได้ ขึ้นอยู่กับผลการทำกิจกรรมของนักเรียน) ▷ นอกจากปัจจัยที่นักเรียนศึกษาแล้ว ยังมีปัจจัยอื่นอีกหรือไม่ที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุ อย่างไร (ขึ้นอยู่กับปัจจัยที่นักเรียนศึกษา เช่น มีปัจจัยอื่นที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุ นอกจากความสูงของวัตถุจากระดับอ้างอิงแล้ว มวลของวัตถุก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุด้วย) ▷ จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไร (พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความสูงของวัตถุจากระดับอ้างอิงและมวลของวัตถุ โดยที่ความสูงจากระดับอ้างอิงต่างกัน วัตถุที่มีมวลเท่ากัน วัตถุที่อยู่สูงจากระดับ				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	อ้างอิงมากกว่าจะมีพลังงานศักย์โน้มถ่วงมากกว่าวัตถุที่อยู่สูงจากระดับอ้างอิงน้อยกว่า และที่ความสูงจากระดับอ้างอิงเท่ากัน วัตถุที่มีมวลมากกว่าจะมีพลังงานศักย์โน้มถ่วงมากกว่าวัตถุที่มีมวลน้อยกว่า) 3. นักเรียนตอบทำใบงานที่ 1 ในส่วนที่ 2 บันทึกข้อมูลและประจักษ์พยานหรือหลักฐานของการทดลองของเพื่อนกลุ่มอื่นเปรียบเทียบกับกลุ่มตนเอง (ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน) ท้ายที่สุดนักเรียนควรเขียนข้อสรุปที่ถูกต้องได้ว่า (พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับความสูงของวัตถุจากระดับอ้างอิงและมวลของวัตถุ)				
	ขั้นสรุป (5 นาที)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนวทางเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า ▷ พลังงานศักย์โน้มถ่วงเป็นพลังงานที่มีอยู่ในวัตถุภายใต้สนามโน้มถ่วงของโลก ซึ่งจะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับมวลและความสูงของวัตถุจากระดับอ้างอิง ▷ วัตถุที่มีมวลต่างกันที่ความสูงจากระดับอ้างอิงเท่ากัน วัตถุที่มีมวลมากกว่าจะมีพลังงานศักย์โน้มถ่วงมากกว่าวัตถุที่มีมวลน้อยกว่าและวัตถุที่มีมวลเท่ากันที่ความสูงจากระดับอ้างอิงต่างกัน วัตถุที่อยู่สูงจากระดับอ้างอิงมากกว่าจะมีพลังงานศักย์โน้มถ่วงมากกว่าวัตถุที่อยู่สูงจากระดับอ้างอิงน้อยกว่า	1. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายจากการตอบคำถามท้ายกิจกรรมจากใบงานที่ 1 พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร			การสรุปความรู้/แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายถึงคำตอบของคำถามในขั้นนำ จากความเสียหายเนื่องจากการตกของวัตถุในแนวดิ่ง ดังนี้ ▷ หากลูกมะพร้าวจากต้นมะพร้าวที่ปลูกอยู่ใกล้บ้านตกกระทบหลังคาบ้าน หลังคาจะเกิดความเสียหายหรือไม่ อย่างไร (หลังคาจะเกิดความเสียหาย เนื่องจากมีพลังงานศักย์โน้มถ่วงอยู่ในลูกมะพร้าว) ▷ ลูกมะพร้าวที่ตกจากต้นมะพร้าวที่สูงมาก ๆ กับจากต้นเตี้ย ลูกใดที่ตกลงกระทบหลังคาแล้วทำาให้เกิดความเสียหายมากกว่ากัน เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น (ลูกมะพร้าวที่ตกลงมาจากต้นมะพร้าวที่สูงมากกว่าจะทำให้เกิดความเสียหายมากกว่า เนื่องจากมี	2. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายจากการตอบคำถามในขั้นนำ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	พลังงานศักย์โน้มถ่วงอยู่ในลูกมะพร้าวมากกว่า โดยพลังงานศักย์โน้มถ่วงขึ้นอยู่กับมวลของวัตถุและความสูงของวัตถุจากระดับอ้างอิง เมื่อวัตถุอยู่สูงจากระดับอ้างอิงมากกว่าก็จะมีพลังงานศักย์โน้มถ่วงมากกว่า)				

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) 1. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วง	1. การสังเกตการตอบคำถามขณะอภิปราย 2. การสังเกตใบงานที่ 1	1. แบบประเมินการตอบคำถาม	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. ออกแบบการทดลอง เพื่ออธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วง	1. การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ร้อยละ 60 ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) 1. ความซื่อสัตย์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองเพื่อปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วง	การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	แบบสังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน 1. ออกแบบการทดลองและดำเนินการตามวิธีการที่ออกแบบเพื่ออธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วง (ว2 1.3)	1. การสังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม 2. การสังเกตใบงานที่ 1	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. มุ่งมั่นในการทำงาน 2. ใฝ่เรียนรู้	การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สำนักวิชาการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินความรู้ ความเข้าใจ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	นักเรียนสามารถอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วง ได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 2 ปัจจัย และเปรียบเทียบได้ว่าพลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่ทั้ง 2 ปัจจัยอย่างไร	นักเรียนสามารถอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วง ได้ถูกต้อง 1 ปัจจัย และเปรียบเทียบได้ว่าพลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่ปัจจัยนั้นอย่างไรอย่างไร	นักเรียนสามารถอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วง ได้ถูกต้อง 1 ปัจจัย แต่ไม่เปรียบเทียบว่าพลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่ปัจจัยนั้นอย่างไรอย่างไร

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์																		รวม (18 คะแนน)
		การทดลอง																		
		การตั้งคำถาม			การตั้งสมมติฐาน			การกำหนดและควบคุมตัวแปร			การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ			การออกแบบการทดลอง			การบันทึกผลการทดลอง			
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	

เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การตั้งคำถาม	ตั้งคำถามที่สามารถสำรวจตรวจสอบได้โดยการทดลอง โดยระบุปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วง ได้แก่มวลหรือความสูง	ตั้งคำถามที่สามารถสำรวจตรวจสอบได้โดยการทดลอง แต่ระบุปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วงที่ไม่ใช่มวลหรือความสูง	ตั้งคำถามที่ไม่สามารถสำรวจตรวจสอบได้โดยการทดลอง
การตั้งสมมติฐาน	ตั้งสมมติฐานโดยสมมติฐานสอดคล้องกับคำถามการทดลอง มีการระบุความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตามที่เป็นเหตุเป็นผล และมีการคาดการณ์คำตอบที่จะเกิดขึ้นจากความสัมพันธ์นั้น	ตั้งสมมติฐานโดยสมมติฐานสอดคล้องกับคำถามการทดลอง มีการระบุความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตามที่เป็นเหตุเป็นผล แต่ไม่มีการคาดการณ์คำตอบที่จะเกิดขึ้นจากความสัมพันธ์นั้น	ตั้งสมมติฐานโดยสมมติฐานไม่สอดคล้องกับคำถามการทดลอง

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การกำหนดและควบคุมตัวแปร	ระบุตัวแปรต้นและตัวแปรตามในการทดลองให้สอดคล้องกับสมมติฐานได้ถูกต้อง และระบุตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ที่จำเป็นได้ถูกต้องทั้งหมด	ระบุตัวแปรต้นและตัวแปรตามในการทดลองให้สอดคล้องกับสมมติฐานได้ถูกต้อง แต่ระบุตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ ที่จำเป็นได้ถูกต้องบางส่วน	ระบุตัวแปรต้นและตัวแปรตามในการทดลองให้สอดคล้องกับสมมติฐานได้ถูกต้อง แต่ระบุตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ ที่จำเป็น ไม่ได้หรือไม่ถูกต้องทั้งหมด หรือระบุตัวแปรต้นและตัวแปรตามไม่สอดคล้องกับสมมติฐาน
การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ	กำหนดความหมายและขอบเขตของตัวแปรต่าง ๆ ให้เข้าใจตรงกันและสามารถสังเกตหรือวัดได้จากการทำกิจกรรม	กำหนดความหมายและขอบเขตของตัวแปรต่าง ๆ ให้เข้าใจตรงกันแต่ไม่สามารถสังเกตหรือวัดได้จากการทำกิจกรรม	ไม่สามารถกำหนดความหมายและขอบเขตของตัวแปรต่าง ๆ ให้เข้าใจตรงกันได้
การออกแบบการทดลอง	ออกแบบการทดลองโดยระบุขั้นตอนการดำเนินการทดลองได้สอดคล้องกับสมมติฐานตัวแปรและที่กำหนดไว้อย่างชัดเจน และปฏิบัติตามขั้นตอนได้จริง	ออกแบบการทดลองโดยระบุขั้นตอนการดำเนินการทดลองได้สอดคล้องกับสมมติฐานตัวแปรและที่กำหนดไว้อย่างชัดเจน แต่ปฏิบัติตามขั้นตอนได้จริงไม่ได้	ออกแบบการทดลองโดยระบุขั้นตอนการดำเนินการทดลองได้สอดคล้องกับสมมติฐานตัวแปรและที่กำหนดไว้แต่มีขั้นตอนไม่ชัดเจน
การบันทึกผลการทดลอง	ออกแบบการบันทึกผลการทดลองได้อย่างเหมาะสมและครบถ้วนกับผลการทดลองที่คาดว่าจะเกิดขึ้นและบันทึกผลการทดลองได้ครบถ้วนตามที่ออกแบบไว้	ออกแบบการบันทึกผลการทดลองได้อย่างเหมาะสมแต่ไม่ครบถ้วนกับผลการทดลองที่คาดว่าจะเกิดขึ้นและบันทึกผลการทดลองได้	ออกแบบการบันทึกผลการทดลองไม่เหมาะสมและไม่ครบถ้วนกับผลการทดลองที่คาดว่าจะเกิดขึ้น

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน	13 - 18	หมายถึง	ดี
คะแนน	7 - 12	หมายถึง	พอใช้
คะแนน	1 - 6	หมายถึง	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		ความซื่อสัตย์			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ความซื่อสัตย์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองเพื่อปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วง	มีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองอย่างครบถ้วน และบันทึกผลอย่างถูกต้อง พร้อมทั้งยอมรับข้อมูลบางส่วนที่ขัดแย้งกับสมมติฐานหรือสิ่งที่พยากรณ์ไว้	มีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองอย่างครบถ้วน และบันทึกผลอย่างถูกต้อง แต่ไม่ยอมรับข้อมูลบางส่วนที่ขัดแย้งกับสมมติฐานหรือสิ่งที่พยากรณ์ไว้	มีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองอย่างครบถ้วน แต่บันทึกผลไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		ออกแบบการทดลองและดำเนินการตามวิธีการที่ออกแบบเพื่ออธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วง (ว2 1.3)			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ออกแบบการทดลองและดำเนินการตามวิธีการที่ออกแบบเพื่ออธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วง (ว 2 1.3)	นักเรียนสามารถ 1. ออกแบบการทดลองได้สอดคล้องกับสมมติฐาน ดำเนินการทดลองตามวิธีการได้ครบถ้วน บันทึกข้อมูลอย่างซื่อสัตย์ 2. อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วงได้อย่างถูกต้องโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์จากการทดลองเป็นข้อมูลสนับสนุน โดยสามารถทำได้ครบทั้ง 2 ประเด็น	นักเรียนสามารถ 1. ออกแบบการทดลองได้สอดคล้องกับสมมติฐาน ดำเนินการทดลองตามวิธีการได้ครบถ้วน บันทึกข้อมูลอย่างซื่อสัตย์ 2. อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วงได้อย่างถูกต้องโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์จากการทดลองเป็นข้อมูลสนับสนุน โดยสามารถทำได้ 1 ประเด็น	นักเรียนสามารถ 1. ออกแบบการทดลองได้สอดคล้องกับสมมติฐาน ดำเนินการทดลองตามวิธีการได้ครบถ้วน บันทึกข้อมูลอย่างซื่อสัตย์ 2. อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วงได้อย่างถูกต้องโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์จากการทดลองเป็นข้อมูลสนับสนุน โดยสามารถทำได้เพียง 1 ประเด็นที่ไม่สมบูรณ์ หรือได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน	3	หมายถึง	ดี
คะแนน	2	หมายถึง	พอใช้
คะแนน	1	หมายถึง	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน						รวม (6 คะแนน)
		มุ่งมั่นในการทำงาน			ใฝ่เรียนรู้			
		3	2	1	3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ
ใฝ่เรียนรู้	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ เป็นประจำ และเป็นแบบอย่างที่ดี	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บ่อยครั้ง	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บางครั้ง

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 5 - 6 หมายถึง ดี

คะแนน 3 - 4 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 - 2 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

1. ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีการที่เหมาะสมเพื่ออธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วง

วัสดุและอุปกรณ์ (วัสดุที่ใช้ต่อกลุ่ม)

1. ขวดพลาสติกเปล่าขนาด 600 ml พร้อมฝาขวด	1 ขวด
2. ทรายมวล 2 กิโลกรัม	1 ถุง
3. กระบะทราย	1 อัน
4. ไม้เมตร	1 อัน
5. ไม้บรรทัด	1 อัน
6. เครื่องชั่งมวล	1 อัน

วิธีการทำกิจกรรม

1. ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุ และตัดสินใจเลือกศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุ
2. ตั้งคำถามและสมมติฐานเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุ พร้อมทั้งกำหนดตัวแปรต้นตัวแปรตาม ตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ และกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ บันทึกลงในใบงานที่ 1
3. ออกแบบการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐานและออกแบบตารางบันทึกผลลงในใบงานที่ 1
4. ดำเนินการตามที่ได้ออกแบบไว้ และบันทึกผลลงในใบงานที่ 1
5. สรุปผลและอภิปรายผลการทดลอง บันทึกลงในใบงานที่ 1

ใบงานที่ 1 พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

<u>คำชี้แจง</u>

<u>ส่วนที่ 1</u> ให้นักเรียนบันทึกการออกแบบการทดลองและบันทึกผลการสังเกต แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม (ขึ้นอยู่กับปัจจัยที่นักเรียนเลือกศึกษา)

คำถาม : .....

สมมติฐาน : .....

ตัวแปรต้น : .....

ตัวแปรตาม : .....

ตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ : .....

.....

นิยามเชิงปฏิบัติการ : .....

.....

.....

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง :

.....

.....

.....

.....

.....

วิธีการทดลอง :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการทดลอง :

ตาราง แสดงการยุบตัวของพื้นทรายและการกระเด็นของเม็ดทราย และปัจจัยที่นักเรียนเลือกศึกษา

ปัจจัยที่นักเรียนเลือกศึกษา	การยุบตัวของพื้นทรายเฉลี่ย (เซนติเมตร)	การกระเด็นของเม็ดทราย

สรุปผลการทดลอง :

.....

.....

.....

อภิปรายผลการทดลอง :

.....

.....

.....

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

คำถามท้ายกิจกรรม

1. การทดลองนี้ศึกษาปัจจัยใดที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุ

.....

2. ในการทดลองนี้กำาหนดให้ตำแหน่งใดเป็นระดับอ้างอิง

.....

3. ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับสมมติฐานที่นักเรียนตั้งไว้หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

4. นอกจากปัจจัยที่นักเรียนศึกษาแล้ว ยังมีปัจจัยอื่นอีกหรือไม่ที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุ อย่างไร

.....

.....

5. จากกิจกรรมนี้สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ศูนย์วิทยทรัพยากร
ในพระบรมราชูปถัมภ์

<u>ส่วนที่ 2</u> ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลและประจักษ์พยานหรือหลักฐานของการทดลองของเพื่อนกลุ่มอื่นเปรียบเทียบกับกลุ่มตนเอง

ข้อมูลและประจักษ์พยานที่สอดคล้องหรือสนับสนุนกับการทดลองของกลุ่มตนเอง	**ข้อมูลและประจักษ์พยานที่<u>ไม่</u>สอดคล้องหรือ<u>ขัดแย้ง</u>กับการทดลองของกลุ่มตนเอง**
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

เขียนข้อสรุปที่ถูกต้อง :

.....

เฉลยใบงานที่ 1 พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ส่วนที่ 1 ให้นักเรียนบันทึกการออกแบบการทดลองและบันทึกผลการสังเกต แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม (ขึ้นอยู่กับปัจจัยที่นักเรียนเลือกศึกษา)

(แบบที่ 1 ศึกษามวลของวัตถุ)

คำถาม : เมื่อมวลของวัตถุแตกต่างกัน พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุจะมีค่าต่างกันหรือไม่ อย่างไร

สมมติฐาน : พลังงานศักย์โน้มถ่วงขึ้นอยู่กับมวลของวัตถุ โดยที่ความสูงจากระดับอ้างอิงเท่ากัน ขวดพลาสติกที่มีมวลมากกว่าจะมีพลังงานศักย์โน้มถ่วงมากกว่าขวดพลาสติกที่มีมวลน้อยกว่า

ตัวแปรต้น : มวลของขวดพลาสติก

ตัวแปรตาม : พลังงานศักย์โน้มถ่วงของขวดพลาสติก

ตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ : ความสูงจากระดับอ้างอิง (ความสูงจากผิวทรายถึงตำแหน่งที่ปล่อยวัตถุ), ปริมาณและระดับผิวทราย, ความหนาแน่นของทราย, ความชื้นของทราย, อุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดความลึกของหลุมทราย, รูปทรงของขวดพลาสติก

นิยามเชิงปฏิบัติการ :

- การเปรียบเทียบมวลของขวดพลาสติก สังเกตจากปริมาณทรายที่บรรจุในขวดพลาสติก โดยถ้าบรรจุทรายปริมาณมาก ขวดพลาสติกจะมีมวลมาก

- การเปรียบเทียบพลังงานศักย์โน้มถ่วง สังเกตจากการยุบตัวของพื้นทรายและการกระเด็นของเม็ดทรายในกระบะทราย ถ้าพื้นทรายยุบตัวมากและเม็ดทรายกระเด็นมาก แสดงว่า ขวดพลาสติกมีพลังงานศักย์โน้มถ่วงมาก

(แบบที่ 2 ศึกษาความสูงของวัตถุจากระดับอ้างอิง)

คำถาม : เมื่อความสูงของวัตถุจากระดับอ้างอิงแตกต่างกัน พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุจะมีค่าต่างกันหรือไม่ อย่างไร

สมมติฐาน : พลังงานศักย์โน้มถ่วงขึ้นอยู่กับความสูงของวัตถุจากระดับอ้างอิง โดยที่มวลของวัตถุเท่ากัน ขวดพลาสติกที่อยู่สูงจากระดับอ้างอิงมากกว่าจะมีพลังงานศักย์โน้มถ่วงมากกว่าขวดพลาสติกที่อยู่สูงจากระดับอ้างอิงน้อยกว่า

ตัวแปรต้น : ความสูงของวัตถุจากระดับอ้างอิง

ตัวแปรตาม : พลังงานศักย์โน้มถ่วงของขวดพลาสติก

ตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ : มวลของขวดพลาสติก, ปริมาณและระดับผิวทราย, ความหนาแน่นของทราย, ความชื้นของทราย, อุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดความลึกของหลุมทราย, รูปทรงของขวดพลาสติก

นิยามเชิงปฏิบัติการ :

- การเปรียบเทียบพลังงานศักย์โน้มถ่วง สังเกตจากการยุบตัวของพื้นทรายและการกระเด็นของเม็ดทรายในกระบะทราย ถ้าพื้นทรายยุบตัวมากและเม็ดทรายกระเด็นมาก แสดงว่าขวดพลาสติกมีพลังงานศักย์โน้มถ่วงมาก

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง :

1. ขวดพลาสติกเปล่าขนาด 600 ml พร้อมฝาขวด 1 ขวด
2. ทรายมวล 2 กิโลกรัม 1 ถุง
3. กระบะทราย 1 อัน
4. ไม้เมตร 1 อัน
5. ไม้บรรทัด 1 อัน
6. เครื่องชั่งมวล 1 อัน

วิธีการทดลอง :

(แบบที่ 1 ศึกษามวลของวัตถุ)

1. เตรียมขวดพลาสติกให้มีมวลต่างกัน โดยบรรจุทรายขวดที่ 1 มวล 100 กรัม ขวดที่ 2 มวล 200 กรัม และขวดที่ 3มวล 300 กรัม ปิดฝาแต่ละขวดให้สนิท
2. ใส่ทรายลงในกระบะทรายและปาดทรายให้ผิวเรียบ
3. ปล่อยขวดพลาสติกบรรจุทรายมวล 100 กรัม ให้ด้านฝาขวดตกกระทบผิวทราย ที่ระดับความสูง 10 เซนติเมตร จากระดับผิวทราย สังเกตการยุบตัวของพื้นทรายและการกระเด็นของเม็ดทราย บันทึกผล
4. วัดความลึกของหลุมที่พื้นทรายยุบตัวโดยวัดจากระดับผิวทราย บันทึกผลแล้วปาดทรายให้ผิวเรียบ
5. ทำซ้ำข้อ 3-4 แต่เปลี่ยนขวดพลาสติกเป็นมวล 200 กรัม และ 300 กรัม
6. ทำซ้ำอีก 2 รอบ จากนั้นหาค่าเฉลี่ยของความลึกของหลุมที่พื้นทรายยุบตัว

(แบบที่ 2 ศึกษาความสูงของวัตถุจากระดับอ้างอิง)

1. เตรียมขวดพลาสติกให้มีมวล 100 กรัม และปิดฝาขวดให้สนิท
2. ใส่ทรายลงในกระบะทรายและปาดทรายให้ผิวเรียบ
3. ปล่อยขวดพลาสติกให้ด้านฝาขวดตกกระทบผิวทราย ที่ระดับความสูง 5 เซนติเมตรจากระดับผิวทราย สังเกตการยุบตัวของพื้นทรายและการกระเด็นของเม็ดทราย บันทึกผล
4. วัดความลึกของหลุมที่พื้นทรายยุบตัวโดยวัดจากระดับผิวทราย บันทึกผลแล้วปาดทรายให้ผิวเรียบ
5. ทำซ้ำข้อ 3-4 แต่เปลี่ยนระดับความสูงที่ใช้ปล่อยขวดพลาสติกเป็น 10 เซนติเมตร และ 15 เซนติเมตร
6. ทำซ้ำอีก 2 รอบ จากนั้นหาค่าเฉลี่ยของความลึกของหลุมที่พื้นทรายยุบตัว

ผลการทดลอง :

(แบบที่ 1 ศึกษามวลของวัตถุ)

ตาราง แสดงการยุบตัวของพื้นทรายและการกระเด็นของเม็ดทราย เมื่อปล่อยขวดพลาสติกที่มีมวลต่างกันที่ความสูงจากระดับอ้างอิง 10 เซนติเมตร

มวลของขวดพลาสติกบรรจุทราย (กรัม)	การยุบตัวของพื้นทรายเฉลี่ย (เซนติเมตร)	การกระเด็นของเม็ดทราย
100	0.45	น้อย
200	0.75	มาก
300	0.98	มากที่สุด

สรุปผลการทดลอง :

เมื่อมวลของวัตถุแตกต่างกัน พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุจะมีค่าต่างกัน โดยพลังงานศักย์โน้มถ่วงขึ้นอยู่กับมวลของวัตถุ ที่ความสูงจากระดับอ้างอิงเท่ากัน วัตถุที่มีมวลมากกว่าจะมีพลังงานศักย์โน้มถ่วงมากกว่าวัตถุที่มีมวลน้อยกว่า

อภิปรายผลการทดลอง :

การอภิปรายผลการทดลองขึ้นอยู่กับผลการทดลองของนักเรียน

(แบบที่ 2 ศึกษาความสูงของวัตถุจากระดับอ้างอิง)

ตาราง แสดงการยุบตัวของพื้นทรายและการกระเด็นของเม็ดทราย เมื่อปล่อยขวดพลาสติกที่มีมวลต่างกันที่ความสูงจากระดับอ้างอิง 10 เซนติเมตร

ความสูงของวัตถุจากระดับอ้างอิง (เซนติเมตร)	การยุบตัวของพื้นทรายเฉลี่ย (เซนติเมตร)	การกระเด็นของเม็ดทราย
5	0.25	น้อย
10	0.45	มาก
15	0.85	มากที่สุด

สรุปผลการทดลอง :

เมื่อความสูงของวัตถุจากระดับอ้างอิงแตกต่างกัน พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุจะมีค่าต่างกัน โดยพลังงานศักย์โน้มถ่วงขึ้นอยู่กับความสูงของวัตถุจากระดับอ้างอิง ที่มวลของวัตถุเท่ากัน วัตถุที่อยู่สูงจากระดับอ้างอิงมากกว่าจะมีพลังงานศักย์โน้มถ่วงมากกว่าวัตถุที่อยู่สูงจากระดับอ้างอิงน้อยกว่า

อภิปรายผลการทดลอง :

การอภิปรายผลการทดลองขึ้นอยู่กับผลการทดลองของนักเรียน

คำถามท้ายกิจกรรม

1. การทดลองนี้ศึกษาปัจจัยใดที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุ

มวลของวัตถุ และ ความสูงของวัตถุจากระดับอ้างอิง

2. ในการทดลองนี้กำาหนดให้ตำแหน่งใดเป็นระดับอ้างอิง

ผิวทราย

3. ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับสมมติฐานที่นักเรียนตั้งไว้หรือไม่ อย่างไรผลการทดลองอาจสอดคล้องกับสมมติฐานหรือไม่สอดคล้องก็ได้ขึ้นอยู่กับผลการทำกิจกรรมของนักเรียน

ตัวอย่างเช่น

สมมติฐาน	ผลการทำกิจกรรม
พลังงานศักย์โน้มถ่วงขึ้นอยู่กับมวลของวัตถุ โดยที่ความสูงจากระดับอ้างอิงเท่ากัน ขวดพลาสติกที่มีมวลมากกว่าจะมีพลังงานศักย์โน้มถ่วงมากกว่าขวดพลาสติกที่มีมวลน้อยกว่า	ขวดพลาสติกที่มีมวลมากกว่าทำให้พื้นทรายเป็นหลุมยุบไปได้ลึกกว่าและเม็ดทรายกระเด็นมากกว่าขวดพลาสติกที่มีมวลน้อยกว่า
พลังงานศักย์โน้มถ่วงขึ้นอยู่กับความสูงของวัตถุจากระดับอ้างอิง โดยที่มวลของวัตถุเท่ากัน ขวดพลาสติกที่อยู่สูงจากระดับอ้างอิงมากกว่าจะมีพลังงานศักย์โน้มถ่วงมากกว่าขวดพลาสติกที่อยู่สูงจากระดับอ้างอิงน้อยกว่า	ขวดพลาสติกที่อยู่สูงจากระดับอ้างอิงมากกว่า ทำให้พื้นทรายเป็นหลุมยุบไปได้ลึกและเม็ดทรายกระเด็นมากกว่าขวดพลาสติกที่อยู่สูงจากระดับอ้างอิงน้อยกว่า

4. นอกจากปัจจัยที่นักเรียนศึกษาแล้ว ยังมีปัจจัยอื่นอีกหรือไม่ที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุ อย่างไร

แนวคำตอบ เช่น มีปัจจัยอื่นที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุ นอกจากความสูงของวัตถุจากระดับอ้างอิงแล้ว มวลของวัตถุก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุด้วย

5. จากกิจกรรมนี้สรุปได้ว่าอย่างไร

พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความสูงของวัตถุจากระดับอ้างอิงและมวลของวัตถุ โดยที่ความสูงจากระดับอ้างอิงต่างกัน วัตถุที่มีมวลเท่ากัน วัตถุที่อยู่สูงจากระดับอ้างอิงมากกว่าจะมีพลังงานศักย์โน้มถ่วงมากกว่าวัตถุที่อยู่สูงจากระดับอ้างอิงน้อยกว่า และที่ความสูงจากระดับอ้างอิงเท่ากัน วัตถุที่มีมวลมากกว่าจะมีพลังงานศักย์โน้มถ่วงมากกว่าวัตถุที่มีมวลน้อยกว่า

ส่วนที่ 2 ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลและประจักษ์พยานหรือหลักฐานของการทดลองของเพื่อนกลุ่มอื่นเปรียบเทียบกับกลุ่มตนเอง

ข้อมูลและประจักษ์พยานที่สอดคล้องหรือสนับสนุนกับการทดลองของกลุ่มตนเอง	ข้อมูลและประจักษ์พยานที่ไม่สอดคล้องหรือขัดแย้งกับการทดลองของกลุ่มตนเอง
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำากิจกรรมของนักเรียน	ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำากิจกรรมของนักเรียน
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

เขียนข้อสรุปที่ถูกต้อง :

พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับความสูงของวัตถุจากระดับอ้างอิงและมวลของวัตถุ

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน

รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและ พลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้ง นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 2.3 ม.2/4 ออกแบบและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

พลังงานจลน์เป็นพลังงานที่มีอยู่ในวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ เป็นปริมาณสเกลาร์ ซึ่งพลังงานจลน์จะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับมวลของวัตถุและอัตราเร็วในการเคลื่อนที่ของวัตถุ

3. สาระการเรียนรู้

พลังงานจลน์เป็นพลังงานของวัตถุที่เคลื่อนที่ พลังงานจลน์จะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับมวลและอัตราเร็ว ส่วนพลังงานศักย์โน้มถ่วงเกี่ยวข้องกับตำแหน่งของวัตถุ เมื่อวัตถุอยู่ในสนามโน้มถ่วง วัตถุจะมีพลังงานศักย์โน้มถ่วง พลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้มถ่วงเป็นพลังงานกล

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1) ออกแบบการทดลอง เพื่ออธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

1) ความซื่อสัตย์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองเพื่อปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

ออกแบบการทดลองและดำเนินการตามวิธีการที่ออกแบบเพื่ออธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ (ว2 1.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 มุ่งมั่นในการทำงาน

6.2 ใฝ่เรียนรู้

7. กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ออกแบบการทดลองและดำเนินการตามวิธีการที่ออกแบบเพื่ออธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ (ว2 1.3) **จุดประสงค์การเรียนรู้** **ด้านความรู้ ความเข้าใจ** 1) อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ **ด้านทักษะ/กระบวนการ**	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับประสบการณ์ที่เคยพบเจอในชีวิตประจำวัน เพื่อนำเข้าสู่กิจกรรมที่ 1 พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร โดยใช้คำถามดังนี้ ▷ ความเสียหายจากอุบัติเหตุรถชนโดยใช้คำถามว่า เมื่อรถชนกันแต่ละครั้งรถเกิดความเสียหายเท่ากันหรือไม่ ถ้าไม่ อะไรเป็นสาเหตุที่ทำให้รถมีความเสียหายแตกต่างกัน ▷ เมื่อเพื่อนเตะลูกฟุตบอลพุ่งมาชนตัวเราด้วยอัตราเร็วที่แตกต่างกัน นักเรียนจะรู้สึกเจ็บเท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น	1. นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเองและตั้งใจฟัง	1. สื่อ PowerPoint เรื่อง พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
1) ออกแบบการทดลองเพื่ออธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** 1) ความซื่อสัตย์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองเพื่อปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์	2. ครูกระตุ้นความสนใจนักเรียนต่อ โดยให้ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับผลจากการนักเรียนสาธิตการออกแรงกระทำต่อกล่องดินสอในแนวขนานกับพื้นให้เคลื่อนที่เข้าชนปากกาที่วางอยู่บนโต๊ะสองครั้งด้วยอัตราเร็วที่ต่างกันสังเกตการเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่ของปากกา จากนั้นร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามดังนี้ ▷ การเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่ของปากกาหลังถูกกล่องดินสอชนด้วยอัตราเร็วที่ต่างกันเหมือนกันหรือไม่ อย่างไร (ถ้าวัตถุหนึ่งเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วที่ต่างกันในแนวระนาบไปชนกับอีกวัตถุหนึ่งทำให้วัตถุที่ถูกชนเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่ไม่เหมือนกันโดยวัตถุที่เคลื่อนที่ด้วย	2. นักเรียนสาธิตการออกแรงกระทำต่อกล่องดินสอและร่วมอภิปรายจากคำถามด้วยความตั้งใจ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	อัตราเร็วมากกว่าจะทำให้วัตถุที่ถูกชนเคลื่อนที่ออกจากตำแหน่งเดิมได้ระยะทางมากกว่าวัตถุที่เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วน้อยกว่า) ▷ วัตถุที่มีการเคลื่อนที่ วัตถุนั้นมีพลังงานอยู่ในวัตถุหรือไม่ ถ้ามีพลังงาน พลังงานนั้นเป็นพลังงานอะไร นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง โดยครูไม่เฉลย ครูชักชวนให้นักเรียนร่วมกันหาคำตอบผ่านกิจกรรมที่ 1 พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร				
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับผลจากการสาธิตที่ทำให้วัตถุหนึ่งเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่เมื่อถูกอีกวัตถุหนึ่งเคลื่อนที่เข้าชนด้วย	1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 2. นักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับผลจากการให้วัตถุหนึ่งเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่เมื่อถูกอีกวัตถุหนึ่ง	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง พลังงานจลน์	1. อ่านใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง พลังงาน	การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	อัตราเร็วที่ต่างกัน ซึ่งควรได้ข้อสรุปว่า ถ้าวัตถุหนึ่งเคลื่อนที่ในแนว ระนาบไปชนกับอีกวัตถุหนึ่ง ทำให้วัตถุที่ถูกชนเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่ แสดงว่าวัตถุที่เคลื่อนที่เข้ามาชนมีพลังงานโดยจัดเป็นพลังงานจลน์ ซึ่งเป็นพลังงานที่มีอยู่ในวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ 2. นักเรียนกลุ่มเดิมร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ และสรุปปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ของกลุ่ม จากนั้นเขียนข้อสรุปนี้บนกระดาน 3. นักเรียนและครูร่วมกันจัดกลุ่มปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์บนกระดาน ซึ่งอาจแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ **มวลของวัตถุและอัตราเร็วของวัตถุ**	เคลื่อนที่เข้าชนด้วย อัตราเร็วที่ต่างกัน 3. นักเรียนอ่านจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรม 4. นักเรียนร่วมกันจัดกลุ่มปัจจัยที่มีผลต่อ พลังงานจลน์บนกระดาน 5. นักเรียนตั้งใจฟังและตอบคำถาม	ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร 2. สื่อ PowerPoint เรื่อง พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร	จลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร	การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	4. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร เพื่อทำความเข้าใจเป้าหมายของการทำกิจกรรม จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้ ▷ กิจกรรมนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องอะไร (ปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์) ▷ กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีการที่เหมาะสมเพื่ออธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์) ▷ การทำกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (ตั้งคำถามและสมมติฐานเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ของวัตถุ กำหนดตัวแปร				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ออกแบบการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน และออกแบบตารางบันทึกผล และบันทึกผลเพื่อลงข้อสรุปเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ลงในใบงานที่ 1 พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร) ▷ นักเรียนต้องสังเกตและรวบ รวมข้อมูลอะไรบ้าง (อัตราเร็วที่ได้มาจากเวลาที่กระป๋องเครื่องดื่มเคลื่อนที่บนพื้นราบจากปลายล่างพื้นเอียงถึงกล่องกระดาษ และระยะทางที่กล่องกระดาษเคลื่อนที่เมื่อถูกชนด้วยกระป๋องเครื่องดื่มจากความสูงที่แตกต่างกันและมวลที่แตกต่างกัน)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นปฏิบัติ (25 นาที) 1. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำกิจกรรมที่ 1 ซึ่งนักเรียนจะได้อภิปรายเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์และตัดสินใจเลือกปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ที่กลุ่มสนใจ จากนั้นใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์เพื่อตรวจสอบปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์บันทึกผลลงในส่วนที่ 1 ของใบงานที่ 1 พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร 2. ในระหว่างการปฏิบัติกิจกรรมครูสังเกต พร้อมทั้งให้คำแนะนำ หากนักเรียนมีข้อสงสัยเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวัดที่ถูกต้อง หรือความเข้าใจคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ที่อาจจะเกิดขึ้น	1. นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันลงมือทำกิจกรรมที่ 1 พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไรตามขั้นตอนพร้อมทั้งบันทึกผลในใบงานที่ 1	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร 2. ใบงานที่ 1 พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร 3. สื่อ PowerPoint เรื่อง พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร	2. ทำใบงานที่ 1 เรื่อง พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	3. นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรมเพื่อวิเคราะห์แปลความหมายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ลงในใบงานที่ 1 พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร ดังนี้ ▷ การทดลองนี้ศึกษาปัจจัยใดที่มีผลต่อพลังงานจลน์ของวัตถุ(อัตราเร็วของวัตถุ, มวลของวัตถุ) ▷ ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับสมมติฐานที่นักเรียนตั้งไว้หรือไม่ อย่างไร (ผลการทดลองอาจสอดคล้องกับสมมติฐานหรือไม่สอดคล้องก็ได้ขึ้นอยู่กับผลการทำกิจกรรมของนักเรียน) ▷ นอกจากปัจจัยที่นักเรียนศึกษาแล้ว ยังมีปัจจัยอื่นอีกหรือไม่ที่มีผลต่อพลังงานจลน์ของวัตถุ อย่างไร (ขึ้นอยู่กับปัจจัยที่นักเรียนศึกษา เช่น มีปัจจัยอื่นที่มีผลต่อพลังงานจลน์ของวัตถุ	2. นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรมด้วยตนเอง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	นอกจากอัตราเร็วของวัตถุแล้ว มวลของวัตถุก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อพลังงานจลน์ของวัตถุด้วย) ▷ จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไร (พลังงานจลน์ของวัตถุมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับอัตราเร็วของวัตถุและมวลของวัตถุ โดยวัตถุที่มีอัตราเร็วในการเคลื่อนที่มากกว่าจะมีพลังงานจลน์มากกว่าวัตถุที่มีอัตราเร็วในการเคลื่อนที่น้อยกว่า และวัตถุที่มีมวลมากกว่าจะมีพลังงานจลน์มากกว่าวัตถุที่มีมวลน้อยกว่า) 3. นักเรียนตอบทำใบงานที่ 1 ในส่วนที่ 2 บันทึกข้อมูลและประจักษ์พยานหรือหลักฐานของการทดลองของเพื่อนกลุ่มอื่นเปรียบเทียบกับกลุ่มตนเอง (ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของ				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	นักเรียน) ท้ายที่สุดนักเรียนควรเขียนข้อสรุปที่ถูกต้องได้ว่า (พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอัตราเร็วในการเคลื่อนที่ของวัตถุและมวลของวัตถุ)				
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนวทางเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า ▷ พลังงานจลน์เป็นพลังงานที่มีอยู่ในวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ ซึ่งจะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับมวลและอัตราเร็วในการเคลื่อนที่ของวัตถุ ▷ วัตถุที่มีมวลต่างกันแต่เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วเท่ากัน วัตถุที่มีมวลมากกว่าจะมีพลังงานจลน์มากกว่าวัตถุที่มีมวลน้อยกว่า และวัตถุที่มีมวลเท่ากันแต่เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วต่างกัน วัตถุที่	1. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายจากการตอบคำถามท้ายกิจกรรมจากใบงานที่ 1 พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร			การสรุปความรู้/แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วมากกว่าจะมีพลังงานจลน์มากกว่าวัตถุที่เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วน้อยกว่า 2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายถึงคำตอบของคำถามในขั้นนำ จากความเสียหายจากอุบัติเหตุรถชนและประสบการณ์ฟุตบอลพุ่งมากระทบตัว ดังนี้ ▷ เมื่อรถชนกันแต่ละครั้งรถเกิดความเสียหายเท่ากันหรือไม่ ถ้าไม่อะไรเป็นสาเหตุที่ทำให้รถมีความเสียหายแตกต่างกัน (เมื่อรถชนกันแต่ละครั้งรถจะเกิดความเสียหายไม่เท่ากัน โดยสาเหตุที่ทำให้รถเกิดการเสียหายแตกต่างกันขึ้นอยู่กับมวลของรถและอัตราเร็วในการเคลื่อนที่ของรถ)	2. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายจากการตอบคำถามในขั้นนำ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	▷ เมื่อเพื่อนเตะลูกฟุตบอลพุ่งมาที่เราด้วยอัตราเร็วที่ต่างกัน นักเรียนจะรู้สึกเจ็บเท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น (รู้สึกเจ็บแตกต่างกัน โดยเมื่อลูกฟุตบอลที่มีอัตราเร็วมากกว่าพุ่งเข้าชนจะรู้สึกเจ็บมากกว่า เนื่องจากลูกฟุตบอลจะมีพลังงานจลน์มากกว่าทั้งนี้เพราะพลังงานจลน์ขึ้นอยู่กับมวลของวัตถุและอัตราเร็วในการเคลื่อนที่ของวัตถุ)				

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) 1. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์	1. การสังเกตการตอบคำถามขณะอภิปราย 2. การสังเกตใบงานที่ 1	1. แบบประเมินการตอบคำถาม	ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. ออกแบบการทดลอง เพื่ออธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์	1. การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60 ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) 1. ความซื่อสัตย์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองเพื่อปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์	การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	แบบสังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน 1. ออกแบบการทดลองและดำเนินการตามวิธีการที่ออกแบบเพื่ออธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ (ว2 1.3)	1. การสังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม 2. การสังเกตใบงานที่ 1	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. มุ่งมั่นในการทำงาน 2. ใฝ่เรียนรู้	การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินความรู้ ความเข้าใจ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	นักเรียนสามารถอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ ได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 2 ปัจจัย และเปรียบเทียบได้ว่าพลังงานจลน์ของวัตถุมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่ทั้ง 2 ปัจจัยอย่างไร	นักเรียนสามารถอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ ได้ถูกต้อง 1 ปัจจัย และเปรียบเทียบได้ว่าพลังงานจลน์ของวัตถุมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่ปัจจัยนั้นอย่างไรอย่างไร	นักเรียนสามารถอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ ได้ถูกต้อง 1 ปัจจัย แต่ไม่เปรียบเทียบว่าพลังงานจลน์ของวัตถุมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่ปัจจัยนั้นอย่างไรอย่างไร

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์																		รวม (18 คะแนน)
		การทดลอง																		
		การตั้งคำถาม			การตั้งสมมติฐาน			การกำหนดและควบคุมตัวแปร			การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ			การออกแบบการทดลอง			การบันทึกผลการทดลอง			
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	

เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การตั้งคำถาม	ตั้งคำถามที่สามารถสำรวจตรวจสอบได้โดยการทดลอง โดยระบุปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ ได้แก่ มวลหรือความเร็ว	ตั้งคำถามที่สามารถสำรวจตรวจสอบได้โดยการทดลอง แต่ระบุปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ที่ไม่ใช่มวลหรือความเร็ว	ตั้งคำถามที่ไม่สามารถสำรวจตรวจสอบได้โดยการทดลอง
การตั้งสมมติฐาน	ตั้งสมมติฐานโดยสมมติฐานสอดคล้องกับคำถามการทดลอง มีการระบุความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตามที่เป็นเหตุเป็นผล และมีการคาดการณ์คำตอบที่จะเกิดขึ้นจากความสัมพันธ์นั้น	ตั้งสมมติฐานโดยสมมติฐานสอดคล้องกับคำถามการทดลอง มีการระบุความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตามที่เป็นเหตุเป็นผล แต่ไม่มีการคาดการณ์คำตอบที่จะเกิดขึ้นจากความสัมพันธ์นั้น	ตั้งสมมติฐานโดยสมมติฐานไม่สอดคล้องกับคำถามการทดลอง

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การกำหนดและควบคุมตัวแปร	ระบุตัวแปรต้นและตัวแปรตามในการทดลองให้สอดคล้องกับสมมติฐานได้ถูกต้อง และระบุตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ที่จำเป็นได้ถูกต้องทั้งหมด	ระบุตัวแปรต้นและตัวแปรตามในการทดลองให้สอดคล้องกับสมมติฐานได้ถูกต้อง แต่ระบุตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ ที่จำเป็นได้ถูกต้องบางส่วน	ระบุตัวแปรต้นและตัวแปรตามในการทดลองให้สอดคล้องกับสมมติฐานได้ถูกต้อง แต่ระบุตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ ที่จำเป็น ไม่ได้หรือไม่ถูกต้องทั้งหมด หรือระบุตัวแปรต้นและตัวแปรตามไม่สอดคล้องกับสมมติฐาน
การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ	กำหนดความหมายและขอบเขตของตัวแปรต่าง ๆ ให้เข้าใจตรงกันและสามารถสังเกตหรือวัดได้จากการทำกิจกรรม	กำหนดความหมายและขอบเขตของตัวแปรต่าง ๆ ให้เข้าใจตรงกันแต่ไม่สามารถสังเกตหรือวัดได้จากการทำกิจกรรม	ไม่สามารถกำหนดความหมายและขอบเขตของตัวแปรต่าง ๆ ให้เข้าใจตรงกันได้
การออกแบบการทดลอง	ออกแบบการทดลองโดยระบุขั้นตอนการดำเนินการทดลองได้สอดคล้องกับสมมติฐานตัวแปรและที่กำหนดไว้อย่างชัดเจน และปฏิบัติตามขั้นตอนได้จริง	ออกแบบการทดลองโดยระบุขั้นตอนการดำเนินการทดลองได้สอดคล้องกับสมมติฐานตัวแปรและที่กำหนดไว้อย่างชัดเจน แต่ปฏิบัติตามขั้นตอนได้จริงไม่ได้	ออกแบบการทดลองโดยระบุขั้นตอนการดำเนินการทดลองได้สอดคล้องกับสมมติฐานตัวแปรและที่กำหนดไว้แต่มีขั้นตอนไม่ชัดเจน
การบันทึกผลการทดลอง	ออกแบบการบันทึกผลการทดลองได้อย่างเหมาะสมและครบถ้วนกับผลการทดลองที่คาดว่าจะเกิดขึ้นและบันทึกผลการทดลองได้ครบถ้วนตามที่ออกแบบไว้	ออกแบบการบันทึกผลการทดลองได้อย่างเหมาะสมแต่ไม่ครบถ้วนกับผลการทดลองที่คาดว่าจะเกิดขึ้นและบันทึกผลการทดลองได้	ออกแบบการบันทึกผลการทดลองไม่เหมาะสมและไม่ครบถ้วนกับผลการทดลองที่คาดว่าจะเกิดขึ้น

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน	15 - 18	หมายถึง	ดี
คะแนน	7 - 14	หมายถึง	พอใช้
คะแนน	1 - 6	หมายถึง	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		ความซื่อสัตย์			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ความซื่อสัตย์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองเพื่อปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์	มีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองอย่างครบถ้วน และบันทึกผลอย่างถูกต้อง พร้อมทั้งยอมรับข้อมูลบางส่วนที่ขัดแย้งกับสมมติฐานหรือสิ่งที่พยากรณ์ไว้	มีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองอย่างครบถ้วน และบันทึกผลอย่างถูกต้อง แต่ไม่ยอมรับข้อมูลบางส่วนที่ขัดแย้งกับสมมติฐานหรือสิ่งที่พยากรณ์ไว้	มีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองอย่างครบถ้วน แต่บันทึกผลไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		ออกแบบการทดลองและดำเนินการตามวิธีการที่ออกแบบเพื่ออธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ (ว2 1.3)			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ออกแบบการทดลองและดำเนินการตามวิธีการที่ออกแบบเพื่ออธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ (ว2 1.3)	นักเรียนสามารถ 1. ออกแบบการทดลองได้สอดคล้องกับสมมติฐาน ดำเนินการทดลองตามวิธีการได้ครบถ้วน บันทึกข้อมูลอย่างซื่อสัตย์ 2. อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ได้อย่างถูกต้องโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์จากการทดลองเป็นข้อมูลสนับสนุน โดยสามารถทำได้ครบทั้ง 2 ประเด็น	นักเรียนสามารถ 1. ออกแบบการทดลองได้สอดคล้องกับสมมติฐาน ดำเนินการทดลองตามวิธีการได้ครบถ้วน บันทึกข้อมูลอย่างซื่อสัตย์ 2. อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ได้อย่างถูกต้องโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์จากการทดลองเป็นข้อมูลสนับสนุน โดยสามารถทำได้ 1 ประเด็น	นักเรียนสามารถ 1. ออกแบบการทดลองได้สอดคล้องกับสมมติฐาน ดำเนินการทดลองตามวิธีการได้ครบถ้วน บันทึกข้อมูลอย่างซื่อสัตย์ 2. อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ได้อย่างถูกต้องโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์จากการทดลองเป็นข้อมูลสนับสนุน โดยสามารถทำได้เพียง 1 ประเด็นที่ไม่สมบูรณ์ หรือได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน						รวม (6 คะแนน)
		มุ่งมั่นในการทำงาน			ใฝ่เรียนรู้			
		3	2	1	3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ
ใฝ่เรียนรู้	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ เป็นประจำ และเป็นแบบอย่างที่ดี	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บ่อยครั้ง	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บางครั้ง

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 5 - 6 หมายถึง ดี

คะแนน 3 - 4 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 - 2 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

1. ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีการที่เหมาะสมเพื่ออธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์

วัสดุและอุปกรณ์ (วัสดุที่ใช้ต่อกลุ่ม)

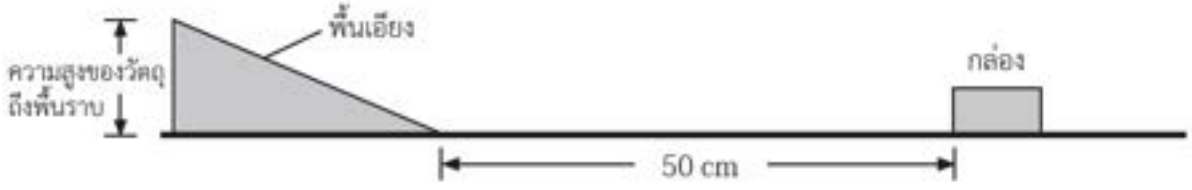
1. กระป๋องเครื่องดื่มเปล่าขนาด 325 ml	3 กระป๋อง
2. ทรายมวล 1 กิโลกรัม	1 ถุง
3. กล่องกระดาษ	1 กล่อง
4. ไม้เมตร	1 อัน
5. แผ่นไม้กระดานหรือรางไม้	1 อัน
6. เครื่องชั่งมวล	1 เครื่อง
7. เทปกาวใส	1 ม้วน
8. นาฬิกาจับเวลา	1 เรือน

วิธีการทำกิจกรรม

1. ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ของวัตถุ และตัดสินใจเลือกศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ของวัตถุ
2. ตั้งคำถามและสมมติฐานเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ของวัตถุ พร้อมทั้งกำหนดตัวแปรต้นตัวแปรตาม ตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ และกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ บันทึกลงในใบงานที่ 1
3. ออกแบบการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐานและออกแบบตารางบันทึกผลลงในใบงานที่ 1
4. ดำเนินการตามที่ได้ออกแบบไว้ และบันทึกผลลงในใบงานที่ 1
5. สรุปผลและอภิปรายผลการทดลอง บันทึกลงในใบงานที่ 1

ข้อเสนอแนะ

การวางกล่องกระดาษควรวางให้ห่างจากจุดปลายของพื้นเอียงเป็นระยะ 50 เซนติเมตรหรือ 1 เมตร ดังภาพ



ใบงานที่ 1 พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

<u>คำชี้แจง</u>

<u>ส่วนที่ 1</u> ให้นักเรียนบันทึกการออกแบบการทดลองและบันทึกผลการสังเกต แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม (ขึ้นอยู่กับปัจจัยที่นักเรียนเลือกศึกษา)

คำถาม : .....

สมมติฐาน : .....

ตัวแปรต้น : .....

ตัวแปรตาม : .....

ตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ : .....

.....

นิยามเชิงปฏิบัติการ : .....

.....

.....

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง :

.....

.....

.....

.....

.....

วิธีการทดลอง :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการทดลอง :

ตาราง แสดงการยุบตัวของพื้นทรายและการกระเด็นของเม็ดทราย และปัจจัยที่นักเรียนเลือกศึกษา

ตัวอย่าง

ปัจจัยที่นักเรียนเลือกศึกษา	เวลาที่กระป๋องเครื่องดื่มเคลื่อนที่บนพื้นราบจากปลายล่างพื้นเอียงถึงกล่องกระดาษเฉลี่ย (วินาที)	ระยะทางที่กล่องกระดาษเคลื่อนที่ได้เฉลี่ย (เซนติเมตร)

สรุปผลการทดลอง :

.....

.....

.....

อภิปรายผลการทดลอง :

.....

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. การทดลองนี้ศึกษาปัจจัยใดที่มีผลต่อพลังงานจลน์ของวัตถุ

.....

2. ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับสมมติฐานที่นักเรียนตั้งไว้หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

3. นอกจากปัจจัยที่นักเรียนศึกษาแล้ว ยังมีปัจจัยอื่นอีกหรือไม่ที่มีผลต่อพลังงานจลน์ของวัตถุ อย่างไร

.....

.....

4. จากกิจกรรมนี้สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>ส่วนที่ 2</u> ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลและประจักษ์พยานหรือหลักฐานของการทดลองของเพื่อนกลุ่มอื่นเปรียบเทียบกับกลุ่มตนเอง

ข้อมูลและประจักษ์พยานที่สอดคล้องหรือสนับสนุนกับการทดลองของกลุ่มตนเอง	**ข้อมูลและประจักษ์พยานที่<u>ไม่</u>สอดคล้องหรือ<u>ขัดแย้ง</u>กับการทดลองของกลุ่มตนเอง**
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

เขียนข้อสรุปที่ถูกต้อง :

.....

เฉลยใบงานที่ 1 พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ส่วนที่ 1 ให้นักเรียนบันทึกการออกแบบการทดลองและบันทึกผลการสังเกต แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม (ขึ้นอยู่กับปัจจัยที่นักเรียนเลือกศึกษา)

(แบบที่ 1 ศึกษามวลของวัตถุ)

คำถาม : เมื่อมวลของวัตถุแตกต่างกัน พลังงานจลน์ของวัตถุจะมีค่าต่างกันหรือไม่ อย่างไร

สมมติฐาน : พลังงานจลน์ขึ้นอยู่กับมวลของวัตถุ โดยที่ความสูงจากระดับอ้างอิงเท่ากัน ขวด พลาสติกที่มีมวลมากกว่าจะมีพลังงานจลน์มากกว่าขวดพลาสติกที่มีมวลน้อยกว่า

ตัวแปรต้น : มวลของขวดพลาสติก

ตัวแปรตาม : พลังงานจลน์ของขวดพลาสติก

ตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ : ความสูงจากระดับอ้างอิง (ความสูงจากผิวทรายถึงตำแหน่งที่ปล่อยวัตถุ), ปริมาณและระดับผิวทราย, ความหนาแน่นของทราย, ความชื้นของทราย, อุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดความลึกของหลุมทราย, รูปทรงของขวดพลาสติก

นิยามเชิงปฏิบัติการ :

- การเปรียบเทียบมวลของกระป๋องเครื่องดื่ม สังเกตจากปริมาณทรายที่บรรจุในกระป๋องเครื่องดื่ม โดยถ้าบรรจุทรายปริมาณมาก กระป๋องเครื่องดื่มจะมีมวลมาก

- การเปรียบเทียบพลังงานจลน์ สังเกตจากการเคลื่อนที่ออกจากตำแหน่งเดิมของกล่องกระดาษที่ถูกชนจนหยุดนิ่ง ถ้ากล่องกระดาษเคลื่อนที่ออกจากตำแหน่งเดิมได้ระยะทางมาก แสดงว่ากระป๋องเครื่องดื่มมีพลังงานจลน์มาก

(แบบที่ 2 ศึกษาอัตราเร็วของวัตถุ)

คำถาม : เมื่ออัตราเร็วของวัตถุแตกต่างกัน พลังงานจลน์ของวัตถุจะมีค่าต่างกันหรือไม่ อย่างไร

สมมติฐาน : พลังงานจลน์ขึ้นอยู่กับอัตราเร็วของวัตถุ โดยกระป๋องเครื่องดื่มที่มีมวลเท่ากันเคลื่อนที่ลงมาตามพื้นเอียงหรือทางลาดจากความสูงที่แตกต่างกันจะมีอัตราเร็วแตกต่างกัน กระป๋องเครื่องดื่มที่มีอัตราเร็วมากกว่าจะมีพลังงานจลน์มากกว่ากระป๋องเครื่องดื่มที่มีอัตราเร็วน้อยกว่า

ตัวแปรต้น : อัตราเร็วของกระป๋องเครื่องดื่ม

ตัวแปรตาม : พลังงานจลน์ของขวดพลาสติก

ตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ : รูปทรงและมวลของกระป๋องเครื่องดื่ม, ขนาดและมวลของกล่องกระดาษ ลักษณะพื้นผิวในพื้นราบ, ตำแหน่งของกล่องกระดาษที่วางห่างจากจุดปลายของแผ่นไม้กระดานหรือรางไม้

เอียง, ขนาดของแผ่นไม้กระดานหรือรางไม้เอียง, ระยะทางที่กระป๋องเครื่องดื่มเคลื่อนที่บนแผ่นไม้กระดานหรือรางไม้เอียง, อุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดระยะทาง, นาฬิกาจับเวลา

นิยามเชิงปฏิบัติการ :

- อัตราเร็วของกระป๋องเครื่องดื่ม สังเกตจากเวลาที่กระป๋องเครื่องดื่มเคลื่อนที่บนพื้นราบจากปลายล่างของแผ่นไม้กระดานหรือรางไม้เอียงจนกระทบกล่องกระดาษ โดยใช้เวลาน้อย แสดงว่ากระป๋องเครื่องดื่มมีอัตราเร็วมาก

- การเปรียบเทียบพลังงานจลน์ สังเกตจากการเคลื่อนที่ออกจากตำแหน่งเดิมของกล่องกระดาษที่ถูกชนจนหยุดนิ่ง ถ้ากล่องกระดาษเคลื่อนที่ออกจากตำแหน่งเดิมได้ระยะทางมาก แสดงว่ากระป๋องเครื่องดื่มมีพลังงานจลน์มาก

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง :

1. กระป๋องเครื่องดื่มเปล่าขนาด 325 ml	3 กระป๋อง
2. ทรายมวล 1 กิโลกรัม	1 ถุง
3. กล่องกระดาษ	1 กล่อง
4. ไม้เมตร	1 อัน
5. แผ่นไม้กระดานหรือรางไม้	1 อัน
6. เครื่องชั่งมวล	1 เครื่อง
7. เทปกาวใส	1 ม้วน
8. นาฬิกาจับเวลา	1 เรือน

วิธีการทดลอง :

(แบบที่ 1 ศึกษามวลของวัตถุ)

1. เตรียมกระป๋องเครื่องดื่มให้มีมวลต่างกัน โดยบรรจุทรายกระป๋องที่ 1 มวล 300 กรัม กระป๋องที่ 2 มวล 400 กรัมและกระป๋องที่ 3 มวล 500 กรัม ใช้เทปกาวใสปิดให้สนิท
2. วางกระป๋องเครื่องดื่มบนแผ่นไม้กระดานหรือรางไม้เอียงให้สูงจากพื้นราบ 20 เซนติเมตร
3. วางกล่องกระดาษห่างจากจุดปลายของแผ่นไม้กระดานหรือรางไม้เอียงเป็นระยะ 50 เซนติเมตร
4. ปล่อยกระป๋องเครื่องดื่มให้เคลื่อนที่เข้าชนกล่องกระดาษ สังเกตการเคลื่อนที่ออกจากตำแหน่งเดิมของกล่องกระดาษ
5. วัดระยะทางที่กล่องกระดาษหลังถูกชนเคลื่อนที่ได้ในแนวราบจนหยุดนิ่ง บันทึกผล
6. ทำซ้ำข้อ 2-5 แต่เปลี่ยนกระป๋องเครื่องดื่มเป็นมวล 400 กรัม และ 500 กรัม
7. ทำซ้ำอีก 2 รอบ จากนั้นหาค่าเฉลี่ยของระยะทางที่กล่องกระดาษเคลื่อนที่ได้

(แบบที่ 2 ศึกษาอัตราเร็วของวัตถุ)

1. เตรียมกระป๋องเครื่องดื่มโดยบรรจุทรายให้มีมวล 530 กรัม ใช้เทปกาวใสปิดให้สนิท
2. วางกระป๋องเครื่องดื่มบนแผ่นไม้กระดานหรือรางไม้เอียงให้สูงจากพื้นราบ 20 เซนติเมตร
3. วางกล่องกระดาษห่างจากจุดปลายของแผ่นไม้กระดานหรือรางไม้เอียงเป็นระยะ 100 เซนติเมตร

4. ปล่อยกระป๋องเครื่องดื่มให้เคลื่อนที่เข้าชนกล่องกระดาษ โดยเริ่มจับเวลาที่กระป๋องเครื่องดื่มเคลื่อนที่บนพื้นราบจากปลายล่างของแผ่นไม้กระดานหรือรางไม้เอียงจนสิ้นสุดเมื่อกระทบกล่องกระดาษ แล้วสังเกตการเคลื่อนที่ออกจากตำแหน่งเดิมของกล่องกระดาษ บันทึกผล

5. วัดระยะทางที่กล่องกระดาษหลังถูกชนเคลื่อนที่ได้ในแนวราบจนหยุดนิ่ง บันทึกผล

6. ทำซ้ำข้อ 2-5 แต่เปลี่ยนความสูงของกระป๋องเครื่องดื่มจากแผ่นไม้กระดานหรือรางไม้เอียงถึงพื้นราบเป็น 30 เซนติเมตรและ 40 เซนติเมตร

7. ทำซ้ำอีก 2 รอบ จากนั้นหาค่าเฉลี่ยของเวลาที่กระป๋องเครื่องดื่มเคลื่อนที่บนพื้นราบจากปลายล่างพื้นเอียงถึงกล่องกระดาษและระยะทางที่กล่องกระดาษเคลื่อนที่ได้

ผลการทดลอง :

(แบบที่ 1 ศึกษามวลของวัตถุ)

ตาราง แสดงการยุบตัวของพื้นทรายและการกระเด็นของเม็ดทราย เมื่อปล่อยขวดพลาสติกที่มีมวลต่างกันที่ความสูงจากระดับอ้างอิง 10 เซนติเมตร

มวลของกระป๋องเครื่องดื่มบรรจุทราย (กรัม)	ระยะทางที่กล่องกระดาษเคลื่อนที่ได้เฉลี่ย (เซนติเมตร)
300	18
400	44
500	60

ความสูงของกระป๋องเครื่องดื่มจากแผ่นไม้กระดานหรือรางไม้เอียงถึงพื้นราบคือ 20 เซนติเมตร

ระยะห่างของกล่องกระดาษจากปลายของแผ่นไม้กระดานหรือรางไม้เอียงคือ 50 เซนติเมตร

สรุปผลการทดลอง :

เมื่อมวลของวัตถุแตกต่างกัน พลังงานจลน์ของวัตถุจะมีค่าต่างกัน โดยพลังงานจลน์ขึ้นอยู่กับมวลของวัตถุ วัตถุที่มีมวลมากกว่าจะมีพลังงานจลน์มากกว่าวัตถุที่มีมวลน้อยกว่า

อภิปรายผลการทดลอง :

การอภิปรายผลการทดลองขึ้นอยู่กับผลการทดลองของนักเรียน

(แบบที่ 2 ศึกษาอัตราเร็วของวัตถุ)

ตาราง แสดงเวลาที่กระป๋องเครื่องดื่มเคลื่อนที่บนพื้นราบจากปลายล่างพื้นเอียงถึงกล่องกระดาษ และระยะทางที่กล่องกระดาษเคลื่อนที่เมื่อถูกชนด้วยกระป๋องเครื่องดื่มจากความสูงที่แตกต่างกัน

ความสูงของวัตถุ จากระดับอ้างอิง (เซนติเมตร)	เวลาที่กระป๋องเครื่องดื่มเคลื่อนที่บนพื้นราบจากปลายล่างพื้นเอียงถึงกล่องกระดาษเฉลี่ย (วินาที)	ระยะทางที่กล่องกระดาษเคลื่อนที่ได้เฉลี่ย (เซนติเมตร)
20	1.22	47.5
30	0.82	78.9
40	0.72	124.0

กล่องกระดาษห่างจากจุดปลายของแผ่นไม้กระดานหรือรางไม้เอียงคือ 100 เซนติเมตร

มวลของกระป๋องเครื่องดื่มบรรจุทรายคือ 530 กรัม

สรุปผลการทดลอง :

เมื่ออัตราเร็วในการเคลื่อนที่ของวัตถุแตกต่างกัน พลังงานจลน์ของวัตถุจะมีค่าต่างกัน โดยพลังงานจลน์ขึ้นอยู่กับอัตราเร็วของวัตถุ วัตถุที่มีอัตราเร็วในการเคลื่อนที่มากกว่าจะมีพลังงานจลน์มากกว่าวัตถุที่มีอัตราเร็วในการเคลื่อนที่น้อยกว่า

อภิปรายผลการทดลอง :

การอภิปรายผลการทดลองขึ้นอยู่กับผลการทดลองของนักเรียน

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

คำถามท้ายกิจกรรม

1. การทดลองนี้ศึกษาปัจจัยใดที่มีผลต่อพลังงานจลน์ของวัตถุ

มวลของวัตถุ และ ความสูงของวัตถุจากระดับอ้างอิง

2. ในการทดลองนี้กำาหนดให้ตำแหน่งใดเป็นระดับอ้างอิง

ผิวทราย

3. ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับสมมติฐานที่นักเรียนตั้งไว้หรือไม่ อย่างไรผลการทดลองอาจสอดคล้องกับสมมติฐานหรือไม่สอดคล้องก็ได้ขึ้นอยู่กับผลการทำกิจกรรมของนักเรียน

ตัวอย่างเช่น

สมมติฐาน	ผลการทำกิจกรรม
พลังงานจลน์ขึ้นอยู่กับมวลของวัตถุ โดยกระป๋องเครื่องดื่มที่มีมวลต่างกันเคลื่อนที่ลงมาตามพื้นเอียงหรือทางลาดในระยะทางเท่ากัน กระป๋องเครื่องดื่มที่มีมวลมากกว่าจะมีพลังงานจลน์มากกว่ากระป๋องเครื่องดื่มที่มีมวลน้อยกว่า	กระป๋องเครื่องดื่มที่มีมวลมากกว่าเมื่อชนกล่องกระดาษ ทำให้กล่องกระดาษเคลื่อนที่ไปได้ระยะทางมากกว่ากระป๋องเครื่องดื่มที่มีมวลน้อยกว่า
พลังงานจลน์ขึ้นอยู่กับอัตราเร็วของวัตถุ โดยกระป๋องเครื่องดื่มที่มีมวลเท่ากันเคลื่อนที่ลงมาตามพื้นเอียงหรือทางลาดจากความสูงที่แตกต่างกันจะมีอัตราเร็วแตกต่างกัน กระป๋องเครื่องดื่มที่มีอัตราเร็วมากกว่าจะมีพลังงานจลน์มากกว่ากระป๋องเครื่องดื่มที่มีอัตราเร็วน้อยกว่า	กระป๋องเครื่องดื่มที่มีอัตราเร็วในการเคลื่อนที่มากกว่าเมื่อชนกล่องกระดาษ ทำให้กล่องกระดาษเคลื่อนที่ไปได้ระยะทางมากกว่ากระป๋องเครื่องดื่มที่มีอัตราเร็วในการเคลื่อนที่น้อยกว่า

ผลการทดลองสอดคล้องกับสมมติฐานหรือเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

4. นอกจากปัจจัยที่นักเรียนศึกษาแล้ว ยังมีปัจจัยอื่นอีกหรือไม่ที่มีผลต่อพลังงานจลน์ของวัตถุ อย่างไร

แนวคำตอบ เช่น มีปัจจัยอื่นที่มีผลต่อพลังงานจลน์ของวัตถุ นอกจากความสูงของวัตถุจากระดับอ้างอิงแล้ว มวลของวัตถุก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อพลังงานจลน์ของวัตถุด้วย

5. จากกิจกรรมนี้สรุปได้ว่าอย่างไร

พลังงานจลน์ของวัตถุมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความสูงของวัตถุจากระดับอ้างอิงและมวลของวัตถุ โดยที่ความสูงจากระดับอ้างอิงต่างกัน วัตถุที่มีมวลเท่ากัน วัตถุที่อยู่สูงจากระดับอ้างอิงมากกว่าจะมีพลังงานจลน์มากกว่าวัตถุที่อยู่สูงจากระดับอ้างอิงน้อยกว่า และที่ความสูงจากระดับอ้างอิงเท่ากัน วัตถุที่มีมวลมากกว่าจะมีพลังงานจลน์มากกว่าวัตถุที่มีมวลน้อยกว่า

ส่วนที่ 2 ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลและประจักษ์พยานหรือหลักฐานของการทดลองของเพื่อนกลุ่มอื่นเปรียบเทียบกับกลุ่มตนเอง

ข้อมูลและประจักษ์พยานที่สอดคล้องหรือสนับสนุนกับการทดลองของกลุ่มตนเอง	ข้อมูลและประจักษ์พยานที่ไม่สอดคล้องหรือขัดแย้งกับการทดลองของกลุ่มตนเอง
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำากิจกรรมของนักเรียน	ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำากิจกรรมของนักเรียน
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

เขียนข้อสรุปที่ถูกต้อง :

พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอัตราเร็วในการเคลื่อนที่ของวัตถุและมวลของวัตถุ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงานกล

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน

รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและ พลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้ง นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 2.3 ม.2/5 แปลความหมายข้อมูลและอธิบายการเปลี่ยนพลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุโดยพลังงานกลของวัตถุมีค่าคงตัวจากข้อมูลที่รวบรวมได้

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

พลังงานกลเป็นผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ โดยพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุมีค่าคงตัวทุก ๆ ตำแหน่งเมื่อไม่มีแรงภายนอกมาเกี่ยวข้องเป็นไปตามกฎการอนุรักษ์พลังงานกล

3. สาระการเรียนรู้

ผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์เป็นพลังงานกล พลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุหนึ่ง ๆ สามารถเปลี่ยนกลับไปกลับมาได้ โดยผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์มีค่าคงตัว นั่นคือพลังงานกลของวัตถุมีค่าคงตัว

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับพลังงานกลและการเปลี่ยนพลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1) การใช้จำนวน โดยคำนวณหาพลังงานจลน์ของวัตถุที่ลดลง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุที่เพิ่มขึ้น และผลรวมของพลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุแต่ละตำแหน่ง

2) การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยวิเคราะห์ข้อมูลพลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้มถ่วงเพื่อลงข้อสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของพลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้มถ่วง

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

1) ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐาน นำไปสู่การอธิบายหรือลงข้อสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

วิเคราะห์ข้อมูล ตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุปจากข้อมูลที่รวบรวมได้ เพื่อสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับพลังงานกลและการเปลี่ยนพลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ (ว 2.3.1)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 มุ่งมั่นในการทำงาน

6.2 ใฝ่เรียนรู้

7. กิจกรรมการเรียนรู้

สำนักวิชาการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงานกล

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน วิเคราะห์ข้อมูล ตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุปจากข้อมูลที่รวบรวมได้ เพื่อสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับพลังงานกลและการเปลี่ยนพลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ (ว 2.3.1) **จุดประสงค์การเรียนรู้ด้านความรู้ ความเข้าใจ**	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. ครูให้นักเรียนสาธิตเพื่อให้เพื่อนสังเกตโดยยืนบนพื้นโต๊ะและปล่อยลูกบอลให้เคลื่อนที่ในแนวดิ่งลงสู่พื้นห้อง จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อนำเข้าสู่เรื่องพลังงานกล โดยใช้คำถามดังนี้ ▷ เมื่อปล่อยให้ลูกบอลเคลื่อนที่ลงในแนวดิ่ง ความสูงของลูกบอลจากระดับอ้างอิงลดลงหรือไม่ และพลังงานศักย์โน้มถ่วงของลูกบอลในแต่ละตำแหน่งเท่ากันหรือไม่ อย่างไร ▷ พลังงานศักย์โน้มถ่วงที่ลดลงหายไปไหน ▷ การปล่อยลูกบอลให้เคลื่อนที่ลงในแนวดิ่ง ลูกบอลมีการเปลี่ยนแปลงพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์อย่างไร	1. นักเรียนสาธิตการยืนพื้นโต๊ะและปล่อยลูกบอลให้เคลื่อนที่ในแนวดิ่งลงสู่พื้นห้องและร่วมอภิปรายจากคำถามด้วยความตั้งใจ	1. สื่อ PowerPoint เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงานกล

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
1) อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับพลังงานกลและการเปลี่ยนพลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ **ด้านทักษะ/กระบวนการ** 1) การใช้จำนวน โดยคำนวณหาพลังงานจลน์ของวัตถุที่ลดลง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุที่เพิ่มขึ้น และผลรวมของพลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้ม	นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง โดยครูไม่เฉลย แต่ครูชักชวนให้นักเรียนร่วมกันหาคำตอบผ่านกิจกรรมที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุเป็นอย่างไร				
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร เพื่อทำความเข้าใจเป้าหมายของการทำกิจกรรม จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้	1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 2. นักเรียนอ่านจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรม 3. นักเรียนตั้งใจฟังและตอบคำถาม	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุเป็นอย่างไร	1. อ่านใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุเป็นอย่างไร	การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงานกล

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ถ่วงของวัตถุแต่ละตำแหน่ง 2) การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยวิเคราะห์ข้อมูลพลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้มถ่วงเพื่อลงข้อสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของพลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้มถ่วง **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** 1) ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้	▷ กิจกรรมนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องอะไร (ความสัมพันธ์ระหว่างศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ) ▷ กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูล อธิบายการเปลี่ยนพลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกลกับพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์) ▷ การทำกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (ศึกษาสถานการณ์การเคลื่อนที่ของวัตถุที่ตกอย่างอิสระที่กำหนดให้ บันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรมลงในใบ		2. สื่อ PowerPoint เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ		การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงานกล

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ได้หลักฐาน นำไปสู่การอธิบายหรือลงข้อสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ	งานที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุเป็นอย่างไร) ▷ นักเรียนต้องสังเกตและรวบ รวมข้อมูลอะไรบ้าง (พลังงานจลน์ของวัตถุที่ลดลง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุที่เพิ่มขึ้น และผลรวมของพลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุที่ความสูงจากระดับอ้างอิงตำแหน่งต่าง ๆ)				
	ขั้นปฏิบัติ (25 นาที) 1. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำกิจกรรมที่ 1 โดยนักเรียนจะได้ศึกษาสถานการณ์ วิเคราะห์พลังงานจลน์ของวัตถุที่ลดลง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุที่เพิ่มขึ้น และผลรวมของพลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุแต่ละ	1. นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันลงมือทำกิจกรรมที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุเป็นอย่างไร ตามขั้นตอนพร้อมทั้งบันทึกผลในใบงานที่ 1	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและ	2. ทำใบงานที่ 1 เรื่อง พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงานกล

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ตำแหน่ง จากนั้นสืบค้นเกี่ยวกับพลังงานกล บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุเป็นอย่างไร 2. ในระหว่างการปฏิบัติกิจกรรมครูสังเกต พร้อมทั้งให้คำแนะนำ หากนักเรียนมีข้อสงสัยหรือเกิดความเข้าใจคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ 3. นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรมเพื่อวิเคราะห์แปลความหมายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ลงในใบงานที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุเป็นอย่างไร ดังนี้	2. นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรมด้วยตนเอง	พลังงานจลน์ของวัตถุเป็นอย่างไร 2. ใบงานที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุเป็นอย่างไร 3. สื่อ PowerPoint เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่าง		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงานกล

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	▷ ณ ตำแหน่งที่วัตถุหลุดออกจากมือหรือที่ระดับอ้างอิง อัตราเร็วของวัตถุเป็นอย่างไร (ณ ตำแหน่งที่วัตถุหลุดออกจากมือหรือที่ระดับอ้างอิง อัตราเร็วของวัตถุมีค่าสูงสุด) ▷ วัตถุมีพลังงานใด ณ ตำแหน่งที่วัตถุหลุดออกจากมือ (พลังงานจลน์) ▷ ณ ตำแหน่งสูงสุดที่วัตถุเคลื่อนที่ อัตราเร็วของวัตถุเป็นอย่างไร (ณ ตำแหน่งสูงสุดที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ อัตราเร็วของวัตถุมีค่าเป็นศูนย์) ▷ วัตถุมีพลังงานใด ณ ตำแหน่งสูงสุดที่วัตถุเคลื่อนที่ (พลังงานศักย์โน้มถ่วง) ▷ ขณะที่วัตถุเคลื่อนที่ขึ้นในแนวดิ่งโดยสูงจากระดับอ้างอิงมากขึ้น อัตราเร็วและพลังงานจลน์ของวัตถุ มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร		พลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงานกล

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	(เมื่อวัตถุอยู่สูงจากระดับอ้างอิงมากขึ้น อัตราเร็วและพลังงานจลน์ของวัตถุมีการเปลี่ยนแปลงโดยอัตราเร็วและพลังงานจลน์ของวัตถุจะลดลง) ▷ ขณะที่วัตถุเคลื่อนที่ขึ้นในแนวดิ่งโดยสูงจากระดับอ้างอิงมากขึ้น พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุ มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร (เมื่อวัตถุอยู่สูงจากระดับอ้างอิงมากขึ้น พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุมีการเปลี่ยนแปลงโดยพลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุจะมีค่าเพิ่มขึ้น) ▷ พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุและพลังงานจลน์ของวัตถุที่เปลี่ยนแปลงมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ อย่างไร (พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุและพลังงานจลน์ของวัตถุที่เปลี่ยนแปลงมีความสัมพันธ์กัน คือ พลังงานศักย์โน้มถ่วงที่				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงานกล

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	เพิ่มขึ้นจะมีขนาดเท่ากับพลังงานจลน์ของวัตถุที่ลดลง) ▷ ผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุในแต่ละระดับความสูงจากระดับอ้างอิงมีค่าเท่ากันหรือไม่ อย่างไร (ผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุในแต่ละระดับความสูงจากระดับอ้างอิงมีค่าเท่ากันคือ 39.2 จูล ทุก ๆ ตำแหน่ง) ▷ จากการสืบค้นข้อมูล ผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ เรียกว่าอะไร (ผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ เรียกว่า พลังงานกล) ▷ ถ้าปาลูกบอลลงพื้นจากระดับความสูงค่าหนึ่ง โดยออกจากมือลูกบอลมีพลังงานจลน์ 80 จูล				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงานกล

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	และมีพลังงานกล 80 จูล เมื่อขึ้นไปถึงจุดสูงสุด พลังงานจลน์ลดลงเหลือ 20 จูล พลังงานศักย์โน้มถ่วงของลูกบอลที่จุดสูงสุดมีค่าเท่าใด (60 จูล) ▷ จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไร(ผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุหรือพลังงานกล โดยพลังงานกลของวัตถุในแต่ละระดับความสูงจากระดับอ้างอิงมีค่าคงที่ทุก ๆ ตำแหน่ง เมื่อไม่มีแรงภายนอก เช่น แรงต้านอากาศ เข้ามาเกี่ยวข้อง)				
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนวทางเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า	1. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายจากการตอบคำถามท้ายกิจกรรมจากใบงานที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่าง	1. ใบงานที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานศักย์		การสรุปความรู้/แบบประเมิน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงานกล

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	▷ เมื่อปล่อยวัตถุให้ตกอิสระโดยไม่คิดแรงต้านอากาศ พลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์มีความสัมพันธ์กัน โดยพลังงานศักย์โน้มถ่วงที่ลดลงจะเปลี่ยนไปเป็นพลังงานจลน์ที่เพิ่มขึ้น ▷ ผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ เรียกว่าพลังงานกล 2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายถึงคำตอบของคำถามในขั้นนำ จากยืนพื้นโต๊ะและปล่อยลูกบอลให้เคลื่อนที่ในแนวดิ่งลงสู่พื้นห้อง ดังนี้ ▷ เมื่อปล่อยให้ลูกบอลเคลื่อนที่ลงในแนวดิ่ง ความสูงของลูกบอลจากระดับอ้างอิงลดลงหรือไม่ และพลังงานศักย์โน้มถ่วงของลูกบอลในแต่ละตำแหน่งเท่ากันหรือไม่ อย่างไร (เมื่อปล่อยให้ลูกบอลเคลื่อนที่ลงในแนวดิ่ง ความ	พลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุเป็นอย่างไร 2. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายจากการตอบคำถามในขั้นนำ	โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุเป็นอย่างไร		ความรู้ ความเข้าใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงานกล

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	สูงของลูกบอลจากระดับอ้างอิงลดลงและพลังงานศักย์โน้มถ่วงของลูกบอลในแต่ละตำแหน่งไม่เท่ากันโดยพลังงานศักย์โน้มถ่วงจะลดลงตามระดับความสูงที่เปลี่ยนแปลง) ▷ พลังงานศักย์โน้มถ่วงที่ลดลงหายไปไหน (พลังงานศักย์โน้มถ่วงที่ลดลงจะเปลี่ยนไปเป็นพลังงานจลน์ของวัตถุที่เพิ่มขึ้น) ▷ การปล่อยลูกบอลให้เคลื่อนที่ลงในแนวดิ่ง ลูกบอลมีการเปลี่ยนแปลงพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์อย่างไร (เมื่อปล่อยลูกบอลให้ตกอิสระจากพื้นโต๊ะลงสู่พื้นห้องซึ่งมีระดับความสูงค่าหนึ่งโดยไม่คิดแรงต้านอากาศ ลูกบอลจะมีพลังงานศักย์โน้มถ่วงลดลงตามระดับความสูงที่เปลี่ยนแปลงแต่จะมีพลังงาน				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงานกล

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	จลน์เพิ่มขึ้น โดยพลังงานศักย์โน้มถ่วงที่ลดลงจะเปลี่ยนไปเป็นพลังงานจลน์ของลูกบอลที่เพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นไปตามกฎการอนุรักษ์พลังงานกล)				

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุเป็นอย่างไร

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุเป็นอย่างไร

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุเป็นอย่างไร

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) 1. อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับพลังงานกลและการเปลี่ยนพลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ	1. การสังเกตการตอบคำถามขณะอภิปราย 2. การสังเกตใบงานที่ 1	1. แบบประเมินการตอบคำถาม	ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. การใช้จำนวน โดยคำนวณหาพลังงานจลน์ของวัตถุที่ลดลง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุที่เพิ่มขึ้น และผลรวมของพลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุแต่ละตำแหน่ง 2) การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยวิเคราะห์ข้อมูลพลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้มถ่วงเพื่อลงข้อสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของพลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้มถ่วง	1. การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60 ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) 1. ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบายหรือลงข้อสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ	การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบสังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน 1. วิเคราะห์ข้อมูล ตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุปจากข้อมูลที่รวบรวมได้ เพื่อสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับพลังงานกลและการเปลี่ยนพลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ (ว 2.3.1)	1. การสังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม 2. การสังเกตใบงานที่ 1	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. มุ่งมั่นในการทำงาน 2. ใฝ่เรียนรู้	การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับพลังงานกลและการเปลี่ยนพลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินความรู้ ความเข้าใจ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับพลังงานกลและการเปลี่ยนพลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ	อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับ 1) พลังงานกล เป็นผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ มีค่าคงตัว 2) การเปลี่ยนพลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ กรณีที่พลังงานกลคงที่ เมื่อพลังงานศักย์โน้มถ่วงเพิ่มข้น พลังงานจลน์จะลดลง และในทางตรงกันข้าม โดยอธิบายได้ถูกต้องและครบถ้วนทั้งสองแนวคิด	อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับ 1) พลังงานกล เป็นผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ มีค่าคงตัว 2) การเปลี่ยนพลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ กรณีที่พลังงานกลคงที่ เมื่อพลังงานศักย์โน้มถ่วงเพิ่มข้น พลังงานจลน์จะลดลง และในทางตรงกันข้าม โดยอธิบายได้ถูกต้องและครบถ้วน 1 แนวคิด	อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับ 1) พลังงานกล เป็นผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ มีค่าคงตัว 2) การเปลี่ยนพลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ กรณีที่พลังงานกลคงที่ เมื่อพลังงานศักย์โน้มถ่วงเพิ่มข้น พลังงานจลน์จะลดลง และในทางตรงกันข้าม โดยอธิบายได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน 1 แนวคิด

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
			หรือได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน						รวม (6 คะแนน)
		การใช้จำนวน			การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป			
		3	2	1	3	2	1	

เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การใช้จำนวน โดยคำนวณหาพลังงานจลน์ของวัตถุที่ลดลง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุที่เพิ่มขึ้น และผลรวมของพลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุแต่ละตำแหน่ง	สามารถคำนวณพลังงานกล โดยคำนวณหาพลังงานจลน์ของวัตถุที่ลดลง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุที่เพิ่มขึ้น และผลรวมของพลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุแต่ละตำแหน่ง ในตารางบันทึกผลการทำกิจกรรมได้ถูกต้องครบถ้วน	สามารถคำนวณพลังงานกล โดยคำนวณหาพลังงานจลน์ของวัตถุที่ลดลง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุที่เพิ่มขึ้น และผลรวมของพลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุแต่ละตำแหน่ง ในตารางบันทึกผลการทำกิจกรรมได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	สามารถคำนวณพลังงานกล โดยคำนวณหาพลังงานจลน์ของวัตถุที่ลดลง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุที่เพิ่มขึ้น และผลรวมของพลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุแต่ละตำแหน่ง ในตารางบันทึกผลการทำกิจกรรมได้ถูกต้องเป็นบางส่วนโดยต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น
การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยวิเคราะห์ข้อมูลพลังงานจลน์และพลังงาน	สามารถวิเคราะห์ข้อมูลพลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้มถ่วงจากตารางเพื่อลงข้อสรุปเกี่ยวกับ	สามารถวิเคราะห์ข้อมูลพลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้มถ่วงจากตารางเพื่อลงข้อสรุปเกี่ยวกับ	สามารถวิเคราะห์ข้อมูลพลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้มถ่วงจากตารางเพื่อลงข้อสรุปเกี่ยวกับ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ศักย์โน้มถ่วงเพื่อลงข้อสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของพลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้มถ่วง	ความสัมพันธ์ของพลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้มถ่วง โดยสามารถตอบคำถามท้ายกิจกรรมได้ถูกต้องครบถ้วนทุกข้อ	ความสัมพันธ์ของพลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้มถ่วง โดยสามารถตอบคำถามท้ายกิจกรรมได้ถูกต้อง 6-10 ข้อ	ความสัมพันธ์ของพลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้มถ่วง โดยสามารถตอบคำถามท้ายกิจกรรมได้ถูกต้อง 1-5 ข้อ

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 5 - 6 หมายถึง ดี

คะแนน 3 - 4 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 - 2 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		ความมุ่งมั่นอดทน			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบายหรือลงข้อสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ	มีการตอบคำถามครบถ้วนทั้ง 11 ข้อ และสามารถอธิบาย ลงข้อสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ	มีการตอบคำถามครบถ้วน 6-10 ข้อ และสามารถอธิบาย ลงข้อสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ	มีการตอบคำถามครบถ้วน 1-5 ข้อ และสามารถอธิบาย ลงข้อสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		วิเคราะห์ข้อมูล ตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุปจากข้อมูลที่รวบรวมได้ เพื่อสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับพลังงานกลและการเปลี่ยนพลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ (ว 2.3.1)			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
วิเคราะห์ข้อมูล ตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุปจากข้อมูลที่รวบรวมได้ เพื่อสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับพลังงานกลและการเปลี่ยนพลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ (ว 2.3.1)	สามารถสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับพลังงานกล การเปลี่ยนพลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุได้ถูกต้อง ครบถ้วน โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ ตีความหมายข้อมูล และการสืบค้นมาเป็นหลักฐานสนับสนุนคำอธิบาย	สามารถสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับพลังงานกล การเปลี่ยนพลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุได้ถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ ตีความหมายข้อมูล และการสืบค้นมาเป็นหลักฐานสนับสนุนคำอธิบาย	สามารถสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับพลังงานกล การเปลี่ยนพลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุได้ถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน และไม่ใช้ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ ตีความหมายข้อมูล และการสืบค้นมาเป็นหลักฐานสนับสนุนคำอธิบาย

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน						รวม (6 คะแนน)
		มุ่งมั่นในการทำงาน			ใฝ่เรียนรู้			
		3	2	1	3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ
ใฝ่เรียนรู้	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ เป็นประจำ และเป็นแบบอย่างที่ดี	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บ่อยครั้ง	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บางครั้ง

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 5 - 6 หมายถึง ดี

คะแนน 3 - 4 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 - 2 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุเป็นอย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงานกล
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

1. วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูล และอธิบายการเปลี่ยนพลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ
2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกลกับพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์

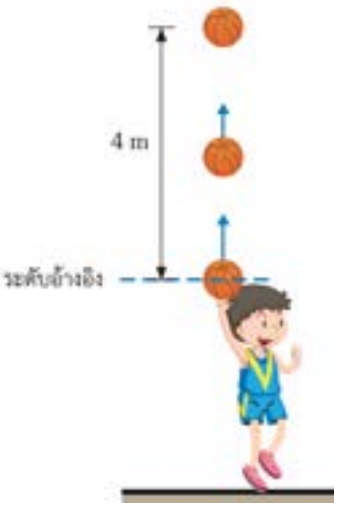
วัสดุและอุปกรณ์ (วัสดุที่ใช้ต่อกลุ่ม)

-ไม่มี-

วิธีการทำกิจกรรม

1. ศึกษาสถานการณ์ที่กำหนดให้

“โยนลูกบอลมวล 1 กิโลกรัม ให้เคลื่อนที่ขึ้นในแนวดิ่งถึงจุดสูงสุด ดังภาพ โดยกำาหนดให้ตำแหน่งที่ลูกบอลหลุดออกจากมือเป็นระดับอ้างอิง พบว่าลูกบอลเคลื่อนที่ได้สูงสุดเป็นระยะ 4 เมตร จากระดับอ้างอิง ความสูงของลูกบอลจากระดับอ้างอิง อัตราเร็วของลูกบอล ค่าพลังงานศักย์โน้มถ่วง และค่าพลังงานจลน์ของลูกบอลเมื่อไม่คิดแรงต้านอากาศจะเป็นดังตาราง”



ความสูงจากระดับอ้างอิง (เมตร)	อัตราเร็วของลูกบอล (เมตร/วินาที)	พลังงานจลน์ (จูล)	พลังงานศักย์โน้มถ่วง (จูล)
1	8.85	39.2	0
2	6.26	29.4	19.6
3	4.43	19.6	29.4
4	0	0	39.2

2. วิเคราะห์พลังงานจลน์ของวัตถุที่ลดลง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุที่เพิ่มขึ้น และผลรวมของพลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุแต่ละตำแหน่ง บันทึกผลในใบงานที่ 1

3. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับพลังงานกล

ใบงานที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุเป็นอย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงานกล
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลจากการวิเคราะห์ แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรมให้ถูกต้อง

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง แสดงพลังงานจลน์ของวัตถุที่ลดลง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุที่เพิ่มขึ้น และผลรวมของพลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุที่ความสูงจากระดับอ้างอิงตำแหน่งต่าง ๆ

ความสูงจากระดับอ้างอิง (เมตร)	พลังงานจลน์ที่ลดลง (จูล)	พลังงานศักย์โน้มถ่วงที่เพิ่มขึ้น (จูล)	ผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุแต่ละตำแหน่ง ((จูล)
0			
1			
2			
3			
4			

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ณ ตำแหน่งที่วัตถุหลุดออกจากมือหรือที่ระดับอ้างอิง อัตราเร็วของวัตถุเป็นอย่างไร

.....

.....

2. วัตถุมีพลังงานใด ณ ตำแหน่งที่วัตถุหลุดออกจากมือ

.....

.....

3. ณ ตำแหน่งสูงสุดที่วัตถุเคลื่อนที่ อัตราเร็วของวัตถุเป็นอย่างไร

.....

.....

4. วัตถุมีพลังงานใด ณ ตำแหน่งสูงสุดที่วัตถุเคลื่อนที่

.....

.....

5. ขณะที่วัตถุเคลื่อนที่ขึ้นในแนวดิ่งโดยสูงจากระดับอ้างอิงมากขึ้น อัตราเร็วและพลังงานจลน์ของวัตถุ มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

6. ขณะที่วัตถุเคลื่อนที่ขึ้นในแนวดิ่งโดยสูงจากระดับอ้างอิงมากขึ้น พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุ มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

7. พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุและพลังงานจลน์ของวัตถุที่เปลี่ยนแปลงมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

8. ผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุในแต่ละระดับความสูงจากระดับอ้างอิงมีค่าเท่ากันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

9. จากการสืบค้นข้อมูล ผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ เรียกว่าอะไร

.....

.....

10. ถ้าปาลูกบอลลงพื้นจากระดับความสูงค่าหนึ่ง โดยออกจากมือลูกบอลมีพลังงานจลน์ 80 จูล และมีพลังงานกล 80 จูล เมื่อขึ้นไปถึงจุดสูงสุด พลังงานจลน์ลดลงเหลือ 20 จูล พลังงานศักย์ของลูกบอลที่จุดสูงสุดมีค่าเท่าใด

.....

.....

.....

.....

.....

11. จากกิจกรรมนี้สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

เฉลยใบงานที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุเป็นอย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงานกล
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลจากการวิเคราะห์ แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรมให้ถูกต้อง

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง แสดงพลังงานจลน์ของวัตถุที่ลดลง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุที่เพิ่มขึ้น และผลรวมของพลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุที่ความสูงจากระดับอ้างอิงตำแหน่งต่าง ๆ

ความสูงจากระดับอ้างอิง (เมตร)	พลังงานจลน์ที่ลดลง (จูล)	พลังงานศักย์โน้มถ่วงที่เพิ่มขึ้น (จูล)	ผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุแต่ละตำแหน่ง ((จูล)
0	0	0	39.2
1	9.8	9.8	39.2
2	19.6	19.6	39.2
3	29.4	29.4	39.2
4	39.2	39.2	39.2

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ณ ตำแหน่งที่วัตถุหลุดออกจากมือหรือที่ระดับอ้างอิง อัตราเร็วของวัตถุเป็นอย่างไร

ณ ตำแหน่งที่วัตถุหลุดออกจากมือหรือที่ระดับอ้างอิง อัตราเร็วของวัตถุมีค่าสูงสุด

2. วัตถุมีพลังงานใด ณ ตำแหน่งที่วัตถุหลุดออกจากมือ

พลังงานจลน์

3. ณ ตำแหน่งสูงสุดที่วัตถุเคลื่อนที่ อัตราเร็วของวัตถุเป็นอย่างไร

ณ ตำแหน่งสูงสุดที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ อัตราเร็วของวัตถุมีค่าเป็นศูนย์

4. วัตถุมีพลังงานใด ณ ตำแหน่งสูงสุดที่วัตถุเคลื่อนที่

พลังงานศักย์โน้มถ่วง

5. ขณะที่วัตถุเคลื่อนที่ขึ้นในแนวดิ่งโดยสูงจากระดับอ้างอิงมากขึ้น อัตราเร็วและพลังงานจลน์ของวัตถุ มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

เมื่อวัตถุอยู่สูงจากระดับอ้างอิงมากขึ้น อัตราเร็วและพลังงานจลน์ของวัตถุมีการเปลี่ยนแปลงโดยอัตราเร็วและพลังงานจลน์ของวัตถุจะลดลง

6. ขณะที่วัตถุเคลื่อนที่ขึ้นในแนวดิ่งโดยสูงจากระดับอ้างอิงมากขึ้น พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุ มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

เมื่อวัตถุอยู่สูงจากระดับอ้างอิงมากขึ้น พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุมีการเปลี่ยนแปลงโดยพลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุจะมีค่าเพิ่มขึ้น

7. พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุและพลังงานจลน์ของวัตถุที่เปลี่ยนแปลงมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ อย่างไร

พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุและพลังงานจลน์ของวัตถุที่เปลี่ยนแปลงมีความสัมพันธ์กัน คือ พลังงานศักย์โน้มถ่วงที่เพิ่มขึ้นจะมีขนาดเท่ากับพลังงานจลน์ของวัตถุที่ลดลง

8. ผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุในแต่ละระดับความสูงจากระดับอ้างอิงมีค่าเท่ากันหรือไม่ อย่างไร

ผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุในแต่ละระดับความสูงจากระดับอ้างอิงมีค่าเท่ากัน คือ 39.2 จูล ทุก ๆ ตำแหน่ง

9. จากการสืบค้นข้อมูล ผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ เรียกว่าอะไร

ผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ เรียกว่า พลังงานกล

10. ถ้าปาลูกบอลลงพื้นจากระดับความสูงค่าหนึ่ง โดยออกจากมือลูกบอลมีพลังงานจลน์ 80 จูล และมีพลังงานกล 80 จูล เมื่อขึ้นไปถึงจุดสูงสุด พลังงานจลน์ลดลงเหลือ 20 จูล พลังงานศักย์โน้มถ่วงของลูกบอลที่จุดสูงสุดมีค่าเท่าใด

พิจารณาจาก พลังงานกล = พลังงานจลน์ + พลังงานศักย์โน้มถ่วง

80 = 20 + พลังงานศักย์โน้มถ่วงที่จุดสูงสุด

พลังงานศักย์โน้มถ่วงที่จุดสูงสุด = 80 – 20

พลังงานศักย์โน้มถ่วงที่จุดสูงสุด = 60 จูล

ดังนั้น พลังงานศักย์โน้มถ่วงของลูกบอลที่จุดสูงสุดมีค่าเท่ากับ 60 จูล

11. จากกิจกรรมนี้สรุปได้ว่าอย่างไร

ผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุหรือพลังงานกล โดยพลังงานกลของวัตถุในแต่ละระดับความสูงจากระดับอ้างอิงมีค่าคงที่ทุก ๆ ตำแหน่ง เมื่อไม่มีแรงภายนอก เช่น แรงต้านอากาศ เข้ามาเกี่ยวข้อง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงาน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน

รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและ พลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้ง นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 2.3 ม.2/6 วิเคราะห์สถานการณ์และอธิบายการเปลี่ยนและถ่ายโอนพลังงานโดยใช้กฎการอนุรักษ์พลังงาน

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

พลังงานเป็นสิ่งที่ไม่สามารถทำาให้สูญหายหรือสร้างขึ้นใหม่ได้แต่สามารถเปลี่ยนจากพลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงานหนึ่งหรือสามารถ ถ่ายโอนพลังงานจากวัตถุหนึ่งไปยังอีกวัตถุหนึ่งได้ ซึ่งเป็นไปตามกฎการอนุรักษ์พลังงาน

3. สาระการเรียนรู้

พลังงานสามารถถ่ายโอนไปยังอีกระบบหนึ่งหรือได้รับพลังงานจากระบบอื่นได้ เช่น การถ่ายโอนความร้อนระหว่างสสาร การถ่ายโอนพลังงานของการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียงไปยังผู้ฟัง ทั้งการเปลี่ยนพลังงานและการถ่ายโอนพลังงาน พลังงานรวมทั้งหมดมีค่าเท่าเดิมตามกฎการอนุรักษ์พลังงาน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) วิเคราะห์สถานการณ์เพื่ออธิบายการเปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงานโดยใช้กฎการอนุรักษ์พลังงาน

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

-

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

1) ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นในการสืบเสาะค้นหาความรู้เกี่ยวกับกฎการอนุรักษ์พลังงาน

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

วิเคราะห์สถานการณ์ ใช้ข้อมูลและความรู้เรื่องกฎการอนุรักษ์พลังงานที่รวบรวมได้ เพื่อสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงานที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ (ว 2.3.1)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 มุ่งมั่นในการทำงาน

6.2 ใฝ่เรียนรู้

7. กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงาน

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน วิเคราะห์สถานการณ์ ใช้ข้อมูลและความรู้เรื่องกฎการอนุรักษ์พลังงานที่รวบรวมได้ เพื่อสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงานที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ (ว 2.3.1) **จุดประสงค์การเรียนรู้ด้านความรู้ ความเข้าใจ** 1) วิเคราะห์สถานการณ์เพื่ออธิบายการเปลี่ยน	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)** 1. ครูให้นักเรียนสาธิตเพื่อให้เพื่อนสังเกตโดยยืนถือเชือกที่ผูกติดกับขวดบรรจุทรายในแนวดิ่งเหนือโต๊ะโดยมีกล่องกระดาษวางบนโต๊ะ ให้ขวดอยู่ชิดด้านหนึ่งของกล่องกระดาษ แล้วให้นักเรียนอีกคนหนึ่งจับขวดให้ออกห่างจากกล่องกระดาษโดยเชือกตึงตลอดเวลาจนขวดสูงจากโต๊ะ 5 เซนติเมตร จากนั้นปล่อยให้ขวดเคลื่อนที่อิสระเข้ากระทบกล่องจากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อนำเข้าสู่เรื่องกฎการอนุรักษ์พลังงาน โดยใช้คำถามดังนี้ ▷ ขณะที่ขวดอยู่สูงจากโต๊ะ 5 เซนติเมตร ขวดมีการเคลื่อนที่หรือไม่และขวดมีพลังงานใดสะสมอยู่	1. นักเรียนสังเกตการสาธิตและร่วมอภิปรายจากคำถามด้วยความตั้งใจ	1. สื่อ PowerPoint เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงาน		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงาน

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
และการถ่ายโอนพลังงานโดยใช้กฎการอนุรักษ์พลังงาน **ด้านทักษะ/กระบวนการ** - **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** 1) ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นในการสืบเสาะค้นหาความรู้เกี่ยวกับกฎการอนุรักษ์พลังงาน	▷ เมื่อปล่อยขวดให้เคลื่อนที่ พลังงานที่สะสมในขวดมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร ▷ เพราะเหตุใดกล่องกระดาษที่วางอยู่นิ่งบนโต๊ะจึงเคลื่อนที่ได้เมื่อขวดมากระทบ ▷ นักเรียนคิดว่าระหว่างที่กล่องกระดาษเคลื่อนที่มีการสูญเสียพลังงานหรือไม่ ทราบได้อย่างไร ▷ สถานการณ์นี้เป็นไปตามกฎการอนุรักษ์พลังงานกลตามที่นักเรียนได้เรียนไปแล้วหรือไม่ อย่างไร ▷ นักเรียนคิดว่าพลังงานสามารถสูญหายไปหรือสร้างขึ้นใหม่ได้หรือไม่ อย่างไร นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง โดยครูไม่เฉลยคำตอบ และครูชักชวนให้นักเรียน				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงาน

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ร่วมกันหาคำตอบผ่านกิจกรรมที่ 1 กฎการอนุรักษ์พลังงานเป็นอย่างไร				
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร เพื่อทำความเข้าใจเป้าหมายของการทำกิจกรรม จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้ ▷ กิจกรรมนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องอะไร (กฎการอนุรักษ์พลังงาน) ▷ กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (วิเคราะห์สถานการณ์เพื่ออธิบายการเปลี่ยนและการถ่าย	1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 2. นักเรียนอ่านจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรม 3. นักเรียนตั้งใจฟังและตอบคำถาม	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงานเป็นอย่างไร 2. สื่อ PowerPoint เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงาน	1. อ่านใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงานเป็นอย่างไร	การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมิน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงาน

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	โอนพลังงานโดยใช้กฎการอนุรักษ์พลังงานจากสถานการณ์และข้อมูลที่กำหนดให้) ▷ การทำกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (ศึกษาสถานการณ์ วิเคราะห์พลังงานในสถานการณ์ อภิปรายการเปลี่ยนและถ่ายโอนพลังงานในสถานการณ์ จากนั้นสืบค้นเกี่ยวกับกฎการอนุรักษ์พลังงาน บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 กฎการอนุรักษ์พลังงานเป็นอย่างไร) ▷ นักเรียนต้องสังเกตและรวบ รวมข้อมูลอะไรบ้าง (สถานการณ์ที่กำหนดให้พบว่ามีพลังงาน ระบุสถานการณ์ที่มีการเปลี่ยนพลังงาน โดยเปลี่ยนจากพลังงานใดไปเป็นพลังงานใด ระบุสถานการณ์ที่มีการถ่ายโอนพลังงาน โดยถ่ายโอนพลังงานใดจากสิ่งใดไปยัง				สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงาน

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	สิ่งใด และการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับกฎการอนุรักษ์พลังงานสรุปอย่างไร)				
	ขั้นปฏิบัติ (25 นาที) 1. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำกิจกรรมที่ 1 โดยนักเรียนจะได้ศึกษาสถานการณ์ วิเคราะห์พลังงานในสถานการณ์ อภิปรายการเปลี่ยนและถ่ายโอนพลังงานในสถานการณ์ จากนั้นสืบค้นเกี่ยวกับกฎการอนุรักษ์พลังงาน บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 กฎการอนุรักษ์พลังงานเป็นอย่างไร 2. ในระหว่างการปฏิบัติกิจกรรมครูสังเกต พร้อมทั้งให้คำแนะนำ หากนักเรียนมีข้อสงสัยหรือเกิดความเข้าใจคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับกฎการอนุรักษ์พลังงาน	1. นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันลงมือทำกิจกรรมที่ 1 กฎการอนุรักษ์พลังงานเป็นอย่างไร ตามขั้นตอนพร้อมทั้งบันทึกผลในใบงานที่ 1	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงานเป็นอย่างไร 2. ใบงานที่ 1 กฎการอนุรักษ์พลังงานเป็นอย่างไร 3. สื่อ PowerPoint เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงาน	2. ทำใบงานที่ 1 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงานเป็นอย่างไร	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงาน

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	3. นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรมเพื่อวิเคราะห์แปลความหมายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับกฎการอนุรักษ์พลังงานลงในใบงานที่ 1 กฎการอนุรักษ์พลังงานเป็นอย่างไร 4. ครูให้นักเรียนร่วมกันศึกษาความรู้เพิ่มเติมโดยการให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 กฎการอนุรักษ์พลังงาน และลงข้อสรุปจากการอ่านใบความรู้ร่วมกับประกอบหลังการทำและตรวจสอบความถูกต้องร่วมกันของใบงานที่ 1 กฎการอนุรักษ์พลังงานเป็นอย่างไร	2. นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรมด้วยตนเอง 3. นักเรียนร่วมกันศึกษาความรู้เพิ่มเติมโดยการให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 กฎการอนุรักษ์พลังงาน	4. ใบความรู้ที่ 1 กฎการอนุรักษ์พลังงาน		
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนวทางเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า ▷ พลังงานเป็นสิ่งที่ไม่สามารถทำาให้สูญหายหรือ	1. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายจากการตอบคำถามท้ายกิจกรรมจากใบงานที่ 1 กฎการอนุรักษ์พลังงานเป็นอย่างไร	1. ใบงานที่ 1 กฎการอนุรักษ์พลังงานเป็นอย่างไร		การสรุปความรู้/แบบประเมิน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงาน

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	สร้างขึ้นใหม่ได้แต่สามารถเปลี่ยนจากพลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงานหนึ่งได้ หรือสามารถถ่ายโอนพลังงานจากวัตถุหนึ่งไปยังอีกวัตถุหนึ่งได้ซึ่งเป็นไปตามกฎการอนุรักษ์พลังงาน 2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายจากการศึกษาใบความรู้ที่ 1 กฎการอนุรักษ์พลังงาน เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า ▷ เมื่อไม่มีแรงภายนอกมาเกี่ยวข้อง ผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุจะมีค่าคงตัวในทุก ๆ ตำแหน่ง ซึ่งเป็นไปตามกฎการอนุรักษ์พลังงานกล ▷ พลังงานเป็นสิ่งที่บอกถึงความสามารถในการทำงาน พลังงานเป็นสิ่งที่ไม่สามารถทำให้สูญหายไปได้และไม่สามารถสร้างขึ้นใหม่แต่สามารถ	2. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายจากการศึกษาใบความรู้ที่ 1 กฎการอนุรักษ์พลังงาน	2. ใบความรู้ที่ 1 กฎการอนุรักษ์พลังงาน		ความรู้ ความเข้าใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงาน

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ถ่ายโอนพลังงานและเปลี่ยนจากพลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงานหนึ่งได้ ซึ่งเป็นไปตามกฎการอนุรักษ์พลังงาน โดยเราใช้ประโยชน์ของการถ่ายโอนพลังงานและการเปลี่ยนพลังงานมากมาย 3. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายถึงคำตอบของคำถามในขั้นนำ จากการสังเกตการสาธิตโดยการยืนถือเชือกที่ผูกติดกับขวดบรรจุทรายในแนวดิ่งเหนือโต๊ะโดยมีกล่องกระดาษวางบนโต๊ะ ให้ขวดอยู่ชิดด้านหนึ่งของกล่องกระดาษ แล้วให้นักเรียนอีกคนหนึ่งจับขวดให้ออกห่างจากกล่องกระดาษโดยเชือกตึงตลอดเวลาจนขวดสูงจากโต๊ะ 5 เซนติเมตร จากนั้นปล่อยให้ขวดเคลื่อนที่อิสระเข้ากระทบกล่อง ดังนี้	3. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายจากการตอบคำถามในขั้นนำที่ได้จากผลการสังเกตของการสาธิต			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงาน

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	▷ ขณะที่ขวดอยู่สูงจากโต๊ะ 5 เซนติเมตร ขวดมีการเคลื่อนที่หรือไม่และขวดมีพลังงานใดสะสมอยู่ (ขณะที่ขวดอยู่สูงจากโต๊ะ 5 เซนติเมตรขวดไม่มีการเคลื่อนที่ จึงไม่มีพลังงานจลน์ แต่ถ้าพิจารณาพลังงานศักย์โน้มถ่วง หากให้พื้นโต๊ะเป็นระดับอ้างอิง ขวดจะมีพลังงานศักย์โน้มถ่วง) ▷ เมื่อปล่อยขวดให้เคลื่อนที่ พลังงานที่สะสมในขวดมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร (เมื่อปล่อยขวดให้เคลื่อนที่ พลังงานที่สะสมในขวดมีการเปลี่ยนแปลง โดยมีพลังงานศักย์โน้มถ่วงที่ลดลงเปลี่ยนไปเป็นพลังงานจลน์ที่เพิ่มขึ้น) ▷ เพราะเหตุใดกล่องกระดาษที่วางอยู่นิ่งบนโต๊ะจึงเคลื่อนที่ได้เมื่อขวดมากระทบ (เพราะเมื่อ				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงาน

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขวดมากระทบมีการถ่ายโอนพลังงาน โดยพลังงานจลน์จากขวดถ่ายโอนให้กล่องกระดาษที่วางอยู่นิ่งบนโต๊ะ กล่องกระดาษจึงเคลื่อนที่ได้ เนื่องจากมีพลังงานจลน์) ▷ นักเรียนคิดว่าระหว่างที่กล่องกระดาษเคลื่อนที่มีการสูญเสียพลังงานหรือไม่ ทราบได้อย่างไร (ระหว่างที่กล่องกระดาษเคลื่อนที่มีการสูญเสียพลังงาน สังเกตได้จากกล่องกระดาษหยุดการเคลื่อนที่ อธิบายได้ว่า พลังงานจลน์ของกล่องกระดาษลดลงจนกระทั่งกล่องกระดาษหยุดเคลื่อนที่ เนื่องจากในระหว่างที่กล่องกระดาษเคลื่อนที่บนพื้นโต๊ะ มีแรงเสียดทานระหว่างพื้นผิวของโต๊ะกับกล่องกระดาษทำให้พลังงานกลของระบบหายไปโดยพลังงาน				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงาน

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	กลที่หายไปเปลี่ยนไปเป็นพลังงานเสียงและพลังงานความร้อน) ▶ สถานการณ์นี้เป็นไปตามกฎการอนุรักษ์พลังงานกลตามที่นักเรียนได้เรียนไปแล้วหรือไม่อย่างไร (สถานการณ์นี้ไม่เป็นไปตามกฎการอนุรักษ์พลังงานกล เพราะพลังงานกลของระบบหายไปเนื่องจากแรงเสียดทานระหว่างพื้นผิวโต๊ะกับกล่องกระดาษโดยพลังงานกลเปลี่ยนไปเป็นพลังงานเสียงและพลังงานความร้อนแต่เป็นไปตามกฎการอนุรักษ์พลังงาน) ▶ นักเรียนคิดว่าพลังงานสามารถสูญหายไปหรือสร้างขึ้นใหม่ได้หรือไม่ อย่างไร (พลังงานไม่สามารถสูญหายไปหรือสร้างขึ้นใหม่ได้แต่สามารถเปลี่ยนจากพลังงานหนึ่งไปเป็นอีก				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงาน

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	พลังงานหนึ่งหรือสามารถถ่ายโอนพลังงานจากวัตถุหนึ่งไปยังอีกวัตถุหนึ่งได้)				

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงานเป็นอย่างไร

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงานเป็นอย่างไร

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงาน

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงานเป็นอย่างไร

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) 1. วิเคราะห์สถานการณ์เพื่ออธิบายการเปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงานโดยใช้กฎการอนุรักษ์พลังงาน	1. การสังเกตการตอบคำถามขณะอภิปราย 2. การสังเกตใบงานที่ 1	1. แบบประเมินการตอบคำถาม	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) -	-	-	-
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) 1. ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นในการสืบเสาะค้นหาความรู้เกี่ยวกับกฎการอนุรักษ์พลังงาน	การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	แบบสังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ระดับคุณภาพ “ผ่าน”
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน 1. วิเคราะห์สถานการณ์ ใช้ข้อมูลและความรู้เรื่องกฎการอนุรักษ์พลังงานที่รวบรวมได้ เพื่อสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงานที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ (ว 2.3.1)	1. การสังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม 2. การสังเกตใบงานที่ 1	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. มุ่งมั่นในการทำงาน 2. ใฝ่เรียนรู้	การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			รวม (3 คะแนน)
		วิเคราะห์สถานการณ์เพื่ออธิบายการเปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงานโดยใช้กฎการอนุรักษ์พลังงาน			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินความรู้ ความเข้าใจ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
วิเคราะห์สถานการณ์เพื่ออธิบายการเปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงานโดยใช้กฎการอนุรักษ์พลังงาน	นักเรียนสามารถ - ระบุและอธิบายการเปลี่ยนพลังงานและการถ่ายโอนพลังงานในสถานการณ์ได้ถูกต้อง - อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับกฎการอนุรักษ์พลังงานการเปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงานได้ถูกต้องโดยสามารถทำได้ถูกต้องและครบถ้วนทั้ง 2 ประเด็น	นักเรียนสามารถ - ระบุและอธิบายการเปลี่ยนพลังงานและการถ่ายโอนพลังงานในสถานการณ์ได้ถูกต้อง - อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับกฎการอนุรักษ์พลังงานการเปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงานได้ถูกต้องโดยสามารถทำได้ถูกต้องและครบถ้วน 1 ประเด็น	นักเรียนสามารถ - ระบุและอธิบายการเปลี่ยนพลังงานและการถ่ายโอนพลังงานในสถานการณ์ได้ถูกต้อง - อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับกฎการอนุรักษ์พลังงานการเปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงานได้ถูกต้องโดยสามารถทำได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน 1 ประเด็น หรือได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		ความอยากรู้อยากเห็น			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นในการสืบเสาะค้นหาความรู้เกี่ยวกับกฎการอนุรักษ์พลังงาน	มีความกระตือรือร้นในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเกี่ยวกับกฎการอนุรักษ์พลังงานและใช้ข้อมูลในการตอบคำถาม	มีความกระตือรือร้นในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเกี่ยวกับกฎการอนุรักษ์พลังงานและใช้ข้อมูลในการตอบคำถาม แต่ต้องได้รับการกระตุ้นจากผู้อื่น	ไม่แสดงให้เห็นถึงความกระตือรือร้นในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเกี่ยวกับกฎการอนุรักษ์พลังงาน หรือใช้ข้อมูลในการตอบคำถาม

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		วิเคราะห์สถานการณ์ ใช้ข้อมูลและความรู้เรื่องกฎการอนุรักษ์พลังงานที่รวบรวมได้เพื่อสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงานที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ (ว 2.3.1)			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
วิเคราะห์สถานการณ์ ใช้ข้อมูลและความรู้เรื่องกฎการอนุรักษ์พลังงานที่รวบรวมได้เพื่อสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงานที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ (ว 2.3.1)	สามารถวิเคราะห์สถานการณ์ โดยใช้ข้อมูลและความรู้เรื่องกฎการอนุรักษ์พลังงานที่รวบรวมได้มาสนับสนุนในการสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงานที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน สมเหตุสมผล	สามารถวิเคราะห์สถานการณ์ โดยใช้ข้อมูลและความรู้เรื่องกฎการอนุรักษ์พลังงานที่รวบรวมได้มาสนับสนุนในการสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงานที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ได้อย่างถูกต้อง	สามารถวิเคราะห์สถานการณ์ โดยใช้ข้อมูลและความรู้เรื่องกฎการอนุรักษ์พลังงานที่รวบรวมได้มาสนับสนุนในการสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงานที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ได้อย่างถูกต้อง โดยได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน						รวม (6 คะแนน)
		มุ่งมั่นในการทำงาน			ใฝ่เรียนรู้			
		3	2	1	3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ
ใฝ่เรียนรู้	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ เป็นประจำ และเป็นแบบอย่างที่ดี	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บ่อยครั้ง	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บางครั้ง

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 5 - 6 หมายถึง ดี

คะแนน 3 - 4 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 - 2 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 กฎการอนุรักษ์พลังงานเป็นอย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงาน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

1. วิเคราะห์สถานการณ์เพื่ออธิบายการเปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงานโดยใช้กฎการอนุรักษ์พลังงาน

วัสดุและอุปกรณ์ (วัสดุที่ใช้ต่อกลุ่ม)

-ไม่มี-

วิธีการทำกิจกรรม

1. ศึกษาสถานการณ์ที่กำหนดให้

“เช้าวันหนึ่งภูผามองดูสวนส้มของเขาทำให้ได้คิดทบทวนเกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชที่เรียนมา ซึ่งพืชจะใช้แสงจากดวงอาทิตย์สร้างอาหาร ภูผาจึงเข้าใจว่าต้นส้มของเขาเจริญเติบโตได้มาจากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง นั่นเอง พลังงานแสงอาทิตย์ยังนำมาใช้ประโยชน์ได้อีก โดยหมู่บ้านของภูผาจะใช้เซลล์สุริยะเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า นอกจากนี้หมู่บ้านของภูผาตั้งอยู่ใกล้คลองขนาดใหญ่จึงมีการสร้างฝายเพื่อนำพลังงานจากน้ำมาใช้ประโยชน์ในการผลิตกระแสไฟฟ้าร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์อีกด้วย

คนในชุมชนแห่งนี้ต้องใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัด แต่อย่างไรก็ตามทุกครัวเรือนก็ยังคงมีการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้ามากมาย เช่น โทรทัศน์ หม้อหุงข้าว พัดลม และมีหลอดไฟฟ้าเพื่อให้แสงสว่างในยามค่ำคืน

สวนของภูผาอยู่ใกล้กับคลองขนาดใหญ่ กิจวัตรในวันหยุดเขามักจะนั่งเรือข้ามคลองไปเยี่ยมตาและยายเสมอ และบ้านตากับยายก็อยู่ริมคลองเช่นกัน จึงใช้กังหันลมสำหรับฉุดระหัดวิดน้ำเพื่อนำน้ำไปใช้ในพื้นที่การเกษตร เวลาที่ภูผามาเยี่ยม ยายมักทำหมูตุ๋นให้ภูผาทาน โดยยายจะใช้เวลาในการตุ๋นเนื้อหมูนานเพื่อให้ความร้อนจากเตาทำให้หมูเปื่อยและรสชาติดี ในระหว่างที่ยายทำอาหาร ภูผาจะนั่งดูหลาน ๆ เล่นดีดลูกแก้ว คนที่ดีดลูกแก้วของตนเองเคลื่อนที่ไปชนกับลูกแก้วอื่นแล้วทำให้ลูกแก้วที่ถูกชนนั้นเคลื่อนที่ออกนอกเส้นขอบเขตที่กำหนดไว้ได้จะเป็นผู้ชนะ หลังจากรับประทานอาหารเที่ยงเสร็จเรียบร้อย ภูผาจะขี่รถมอเตอร์ไซค์พายายนำผักไปขายที่ตลาด ช่วงที่ภูผาขี่รถมอเตอร์ไซค์ลงจากเนินสูง เขามักจะดับเครื่องยนต์ของรถมอเตอร์ไซค์เพื่อประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง

ส่วนวันธรรมดา ภูผาจะทำสวนส้ม และในช่วงจำหน่ายผลส้ม ภูผาจะรับประทานอาหารแต่ละมื้อปริมาณมากกว่าปกติเพื่อให้ร่างกายได้รับพลังงานอย่างเพียงพอ โดยหน้าที่ของภูผาคือ เก็บผลส้ม คัดเลือกผลส้ม บรรจุผลส้มลงลังและยกลังส้มไปไว้ท้ายรถเพื่อขนส่งส้มไปจำหน่าย”

2. วิเคราะห์พลังงานที่ปรากฏในสถานการณ์ที่กำหนดให้ พร้อมทั้งอภิปรายการเปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงานจากสถานการณ์ บันทึกผลลงในใบงานที่ 1

3. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับกฎการอนุรักษ์พลังงาน บันทึกผลลงในใบงานที่ 1

เฉลยใบงานที่ 1 กฎการอนุรักษ์พลังงานเป็นอย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงาน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

<u>คำชี้แจง</u> ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลจากการวิเคราะห์ แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรมให้ถูกต้อง

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. จากสถานการณ์ที่กำหนดให้พบว่ามีพลังงาน ดังนี้

.....

2. ระบุสถานการณ์ที่มีการเปลี่ยนพลังงาน โดยเปลี่ยนจากพลังงานใดไปเป็นพลังงานใด ให้ได้มากที่สุด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ระบุสถานการณ์ที่มีการถ่ายโอนพลังงาน โดยถ่ายโอนพลังงานใดจากสิ่งใดไปยังสิ่งใด ให้ได้มากที่สุด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. การสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับกฎการอนุรักษ์พลังงานสรุปได้ดังนี้

.....

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ มีการเปลี่ยนพลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์หรือไม่ ถ้ามีคือสถานการณ์ใด

.....

.....

2. การเปลี่ยนพลังงานและการถ่ายโอนพลังงานแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

3. พลังงานมีการสูญหายหรือสร้างขึ้นใหม่ได้หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

4. จากกิจกรรมนี้สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

สำนักวิทยบริการฯ จุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ในพระบรมราชูปถัมภ์

เฉลยใบงานที่ 1 การอนุรักษ์พลังงานเป็นอย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงาน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลจากการวิเคราะห์ แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรมให้ถูกต้อง

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. จากสถานการณ์ที่กำาหนดให้พบว่ามีพลังงาน ดังนี้

พลังงานแสง พลังงานลม พลังงานเคมี พลังงานไฟฟ้า พลังงานความร้อน พลังงานเสียง พลังงานศักย์โน้มถ่วง พลังงานจลน์

2. ระบุสถานการณ์ที่มีการเปลี่ยนพลังงาน โดยเปลี่ยนจากพลังงานใดไปเป็นพลังงานใด ให้ได้มากที่สุด

สถานการณ์ที่ 1 กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช เปลี่ยนจากพลังงานแสงอาทิตย์ไปเป็นพลังงานเคมี

สถานการณ์ที่ 2 การใช้เซลล์สุริยะเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า เปลี่ยนจากพลังงานแสงอาทิตย์ไปเป็นพลังงานไฟฟ้า

สถานการณ์ที่ 3 การสร้างฝายเพื่อนำพลังงานจากน้ำมาใช้ประโยชน์ในการผลิตกระแสไฟฟ้าเปลี่ยนจากพลังงานศักย์โน้มถ่วงไปเป็นพลังงานจลน์ และเปลี่ยนพลังงานจลน์ไปเป็นพลังงานไฟฟ้า

สถานการณ์ที่ 4 การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า เปลี่ยนจากพลังงานไฟฟ้าไปเป็นพลังงานเสียง พลังงานแสง และพลังงานความร้อน

สถานการณ์ที่ 5 การขี่รถมอเตอร์ไซค์พายายนำาผักไปขายที่ตลาด เปลี่ยนจากพลังงานเคมีไปเป็นพลังงานจลน์

สถานการณ์ที่ 6 การขี่รถมอเตอร์ไซค์ลงจากเนินสูงโดยดับเครื่องยนต์ของรถ เปลี่ยนจากพลังงานศักย์โน้มถ่วงไปเป็นพลังงานจลน์

สถานการณ์ที่ 7 การรับประทานอาหารเพื่อให้ร่างกายทำงานตามหน้าที่คือ เก็บผลส้ม คัดเลือกผลส้ม บรรจุผลส้มลงลังและยกลังส้มของภูผา เปลี่ยนจากพลังงานเคมีไปเป็นพลังงานจลน์

3. ระบุสถานการณ์ที่มีการถ่ายโอนพลังงาน โดยถ่ายโอนพลังงานใดจากสิ่งใดไปยังสิ่งใด ให้ได้มากที่สุด

สถานการณ์ที่ 1 การใช้กังหันลมสำหรับฉุดระหัดวิดน้ำเพื่อนำน้ำไปใช้ในพื้นที่การเกษตร ถ่ายโอนพลังงานจลน์จากลมไปยังกังหันลม

สถานการณ์ที่ 2 การทำหมูตุ๋น ถ่ายโอนพลังงานความร้อนจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงไปยังหม้อตุ๋นและอาหารในหม้อตุ๋น

สถานการณ์ที่ 3 การดีดลูกแก้ว ถ่ายโอนพลังงานกลจากนิ้วผู้เล่นไปยังลูกแก้ว

4. การสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับกฎการอนุรักษ์พลังงานสรุปได้ดังนี้

พลังงานเป็นสิ่งที่ไม่สามารถทำให้สูญหายหรือสร้างขึ้นใหม่ได้ แต่สามารถเปลี่ยนจากพลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงานหนึ่งได้ หรือสามารถถ่ายโอนพลังงานจากวัตถุหนึ่งไปยังอีกวัตถุหนึ่งได้ ซึ่งเป็นไปตามกฎการอนุรักษ์พลังงาน

คำถามท้ายกิจกรรม

1. จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ มีการเปลี่ยนพลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์หรือไม่ ถ้ามีคือสถานการณ์ใด

จากสถานการณ์มีการเปลี่ยนพลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ คือ การสร้างฝายเพื่อนำพลังงานจากน้ำมาใช้ประโยชน์ในการผลิตกระแสไฟฟ้า การขี่รถมอเตอร์ไซค์ลงจากเนินสูงโดยดับเครื่องยนต์ของรถมอเตอร์ไซค์

2. การเปลี่ยนพลังงานและการถ่ายโอนพลังงานแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

การเปลี่ยนพลังงานและการถ่ายโอนพลังงานแตกต่างกัน โดยการเปลี่ยนพลังงานเป็นการเปลี่ยนจากพลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงานหนึ่ง ส่วนการถ่ายโอนพลังงานเป็นการถ่ายโอนพลังงานเดียวกันแต่ถ่ายโอนจากวัตถุหนึ่งไปยังอีกวัตถุหนึ่ง

3. พลังงานมีการสูญหายหรือสร้างขึ้นใหม่ได้หรือไม่ อย่างไร

พลังงานมีการสูญหายหรือสร้างขึ้นใหม่ไม่ได้ แต่จะมีการเปลี่ยนพลังงานและถ่ายโอนพลังงาน

4. จากกิจกรรมนี้สรุปได้ว่าอย่างไร

พลังงานไม่สามารถสูญหายหรือสร้างขึ้นใหม่ได้ แต่สามารถเปลี่ยนจากพลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงานหนึ่งได้ หรือสามารถถ่ายโอนพลังงานจากวัตถุหนึ่งไปยังอีกวัตถุหนึ่งได้ ซึ่งเป็นไปตามกฎการอนุรักษ์พลังงาน

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

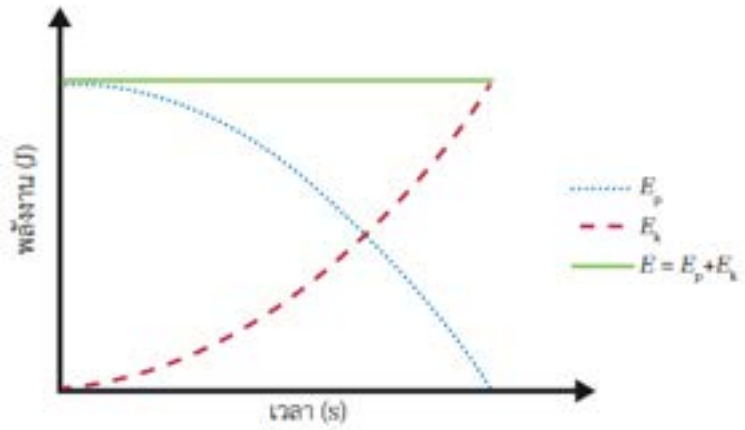
ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงาน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงาน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เมื่อพิจารณาผลส้มที่อยู่บนต้นสูงจากระดับอ้างอิงที่ระยะใด ๆ ดังภาพที่ 1 ที่ตำแหน่ง A จะพบว่าผลส้มไม่มีการเคลื่อนที่อัตราเร็วจึงเป็นศูนย์ ทำให้พลังงานจลน์เป็นศูนย์ มีเพียงพลังงานศักย์โน้มถ่วงที่สะสมอยู่ในผลส้ม เมื่อผลส้มหลุดจากขั้วตกลงในแนวดิ่งอย่างอิสระ ความสูงของผลส้มจากระดับอ้างอิงจะลดลงดังเช่นตำแหน่ง B ทำให้ผลส้มมีพลังงานศักย์โน้มถ่วงลดลงโดยพลังงานศักย์โน้มถ่วงที่ลดลงจะเปลี่ยนไปเป็นพลังงานจลน์ของผลส้มที่เพิ่มขึ้น และเมื่อผลส้มตกกระทบพื้นที่ระดับอ้างอิงหรือตำแหน่ง C พลังงานศักย์โน้มถ่วงจะเป็นศูนย์ และพลังงานจลน์จะมีค่าสูงสุด โดยผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของผลส้มจะมีค่าคงตัวเสมอ เมื่อไม่คิดแรงต้านอากาศ



ภาพที่ 1 การเปลี่ยนพลังงานศักย์โน้มถ่วงไปเป็นพลังงานจลน์ของผลส้มเมื่อผลส้มตกลงในแนวดิ่งอย่างอิสระ

ผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วง (E_p) และพลังงานจลน์ (E_k) เรียกว่า พลังงานกล (mechanical energy : E) พลังงานกลของวัตถุในทุก ๆ ตำแหน่ง จะมีค่าคงตัวเสมอ เมื่อไม่มีแรงภายนอกมาเกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นไปตามกฎการอนุรักษ์พลังงานกล (the principle of the conservation of mechanical energy) ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 กราฟพลังงานศักย์โน้มถ่วง พลังงานจลน์ และพลังงานกลของวัตถุตกอิสระ : เมื่อวัตถุตกอย่างอิสระ พลังงานศักย์โน้มถ่วงจะลดลง พลังงานจลน์จะเพิ่มขึ้น แต่พลังงานกลจะคงที่

นอกจากพลังงานศักย์โน้มถ่วงจะสามารถเปลี่ยนไปเป็นพลังงานจลน์แล้ว พลังงานจลน์ก็สามารถเปลี่ยนไปเป็นพลังงานศักย์โน้มถ่วงได้เช่นกัน เช่น การโยนผลส้มขึ้นในแนวดิ่ง การโยนลูกบอลขึ้นในแนวดิ่ง การเคลื่อนที่ของบั้งไฟ เป็นต้น ในสถานการณ์จริงพลังงานกลอาจมีค่าไม่คงตัวเนื่องจากมีแรงต้านอากาศไปต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุ หรือกรณีที่ปล่อยวัตถุจากที่สูงจากระดับอ้างอิงให้ตกกระทบพื้น ขณะที่วัตถุกระทบพื้นจะเกิดแรงที่พื้นกระทำาต่อวัตถุทำาให้พลังงานกลของระบบหายไป มีการเปลี่ยนพลังงานจากพลังงานกลเป็นพลังงานเสียงและพลังงานความร้อน อย่างไรก็ตามเมื่อรวมพลังงานกลพลังงานเสียงและพลังงานความร้อนแล้ว พลังงานรวมของระบบจะยังมีค่าคงตัวเสมอ ซึ่งเป็นไปตามกฎการอนุรักษ์พลังงาน (law of conservation of energy) กล่าวคือ พลังงานเป็นสิ่งที่ไม่สามารถทำาให้สูญหายหรือสร้างขึ้นใหม่ได้ แต่สามารถเปลี่ยนจากพลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงานหนึ่งได้ หรือสามารถถ่ายโอนพลังงานจากวัตถุหนึ่งไปยังอีกวัตถุหนึ่งได้

การเปลี่ยนพลังงานเป็นการเปลี่ยนจากพลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงานหนึ่ง เราสามารถพบเห็นได้ในชีวิตประจำาวันเช่น การผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานศักย์โน้มถ่วงของน้ำาเหนือเขื่อน การตกของวัตถุอย่างอิสระในแนวดิ่งเป็นการเปลี่ยนพลังงานศักย์โน้มถ่วงเป็นพลังงานจลน์ กรณีที่ปล่อยลูกบอลหรือลูกบาสเกตบอลจากที่สูงให้ตกสู่พื้นอย่างอิสระในแนวดิ่งดังภาพที่ 3 จะมีการเปลี่ยนพลังงานศักย์โน้มถ่วงเป็นพลังงานจลน์และเมื่อลูกบอลตกกระทบพื้นพลังงานจลน์ส่วนหนึ่งก็จะเปลี่ยนเป็นพลังงานเสียงและพลังงานความร้อน เป็นต้น



ภาพที่ 3 การเคลื่อนที่ของลูกบาสเกตบอลเมื่อถูกปล่อยจากที่สูงให้ตกกระทบพื้น

การถ่ายโอนพลังงานเป็นการถ่ายโอนพลังงานเดียวกันแต่ถ่ายโอนจากวัตถุหนึ่งไปยังอีกวัตถุหนึ่ง เช่น การถ่ายโอนพลังงานความร้อนจากเตาหรือแหล่งกำเนิดพลังงานความร้อนไปยังอาหาร การถ่ายโอนพลังงานจลน์จากลูกบิลเลียดลูกหนึ่งไปยังลูกบิลเลียดอีกลูกหนึ่ง เป็นต้น

พลังงานเป็นปริมาณที่แสดงถึงความสามารถในการทำงาน โดยพลังงานมีหลายแบบตามลักษณะที่ปรากฏหรือการนำไปใช้งาน เช่น พลังงานไฟฟ้า พลังงานเคมี พลังงานความร้อน พลังงานกล วัตถุที่มีพลังงานมากย่อมมีความสามารถในการทำงานได้มาก เช่น ถ่านไฟฉายที่มีพลังงานมากสามารถทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างได้มาก ในชีวิตประจำวัน เราจะพบการเปลี่ยนพลังงานและการถ่ายโอนพลังงานอยู่เสมอ ซึ่งเป็นไปตามกฎการอนุรักษ์พลังงานดังภาพที่ 4 เช่น การใช้ประโยชน์จากพลังงานจากลมมาหมุนกังหันลมเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า ซึ่งลมที่มีอัตราเร็วสูงค่าหนึ่งจะมีพลังงานจลน์ เมื่อลมกระทบกับใบพัดของกังหันลมจะถ่ายโอนพลังงานจลน์ไปสู่ใบพัดทำให้ใบพัดหมุน ใบพัดของกังหันลมจึงมีพลังงานจลน์แล้วถ่ายโอนพลังงานจลน์ไปสู่แกนเพลาของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ทำให้แกนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหมุนตามด้วย และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าก็จะทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานจลน์ไปเป็นพลังงานไฟฟ้า



ภาพที่ 4 การเปลี่ยนพลังงานและการถ่ายโอนพลังงานที่พบในชีวิตประจำาวัน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง สำรวจเครื่องทุ่นแรงในชีวิตประจำวัน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน

รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและ พลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้ง นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 2.3 ม.2/2 วิเคราะห์หลักการทำงานของเครื่องกลอย่างง่าย จากข้อมูลที่รวบรวมได้

ตัวชี้วัด ว 2.3 ม.2/3 ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของเครื่องกลอย่างง่าย โดยบอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ความรู้เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่ายสามารถนำไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

3. สาระการเรียนรู้

ความรู้เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่ายสามารถนำไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ เช่น การใช้เครื่องทุ่นแรงในการยกของหนัก การใช้เครื่องทุ่นแรงแก้ปัญหารถติดหล่ม

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) อธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย ที่ประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนด

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

-

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

1) ความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้นในการศึกษาประยุกต์ใช้เครื่องทุ่นแรงในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการใช้เครื่องทุ่นแรงในการแก้ปัญหาสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่กำหนด โดยใช้หลักการของงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่ายมาสนับสนุน (ว2 3.1)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 มุ่งมั่นในการทำงาน

6.2 ใฝ่เรียนรู้

7. กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง สำรวจเครื่องทุ่นแรงในชีวิตประจำวัน

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

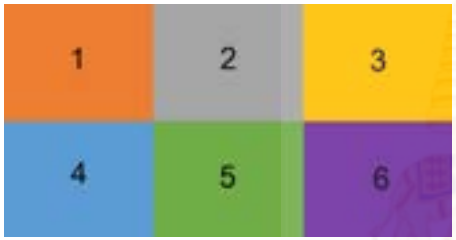
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการใช้เครื่องทุ่นแรงในการแก้ปัญหาสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่กำหนด โดยใช้หลักการของงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่ายมาสนับสนุน (ว2 3.1) **จุดประสงค์การเรียนรู้ด้านความรู้ ความเข้าใจ** 1) อธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกล	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. ครูให้นักเรียนทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนโดยใช้กิจกรรมนำบทเรียน “อันไหนใช่เลย เปิดป้ายทายเครื่องกลอย่างง่าย” ขั้นตอนดังนี้ ▷ สุ่มกลุ่มนักเรียนเปิดบัตรภาพทีละใบ ใบละ 1 กลุ่ม โดยแต่ละใบมีภาพของอุปกรณ์หนึ่งชิ้น เช่น พื้นเอียง : ทางลาดชันตามโรงพยาบาล หรือสถานที่ต่าง ๆ รอก : เครนที่มีรอก, เสาธง คาน : ที่เปิดขวด, ค้อนที่กำลังงัดตะปู ล้อและเพลา : รถจักรยาน, ที่ม้วนสายยางรถน้ำต้นไม้	1. นักเรียนทำกิจกรรมร่วมกันด้วยความตั้งใจ	1. สื่อ PowerPoint เรื่อง เครื่องทุ่นแรงในชีวิตประจำวัน		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง สำรวจเครื่องทุ่นแรงในชีวิตประจำวัน

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
อย่างง่าย ที่ประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนด **ด้านทักษะ/กระบวนการ** - **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** 1) ความอยากรู้อยากเห็นโดยมีความกระตือรือร้นในการศึกษาประยุกต์ใช้เครื่องทุ่นแรงในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน	 ▷ หลังเปิดให้เวลาในกลุ่มร่วมกันคิด และให้ตัวแทนนักเรียนในกลุ่มบอกว่าอุปกรณ์นั้นใช้หลักการของเครื่องกลชนิดใดและมีหลักการในการทุ่นแรงอย่างไร ▷ เสร็จแล้วครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบและเติมข้อสรุปเพิ่มเข้าไปให้สมบูรณ์ 2. ครูกระตุ้นความสนใจนักเรียนต่อ โดยใช้คำถามดังนี้ ▷ นักเรียนคิดว่า นอกเหนือจากเครื่องทุ่นแรงในแผ่นป้ายแล้ว นักเรียนรู้จักเครื่องทุ่นแรงอะไรอีกบ้าง	2. นักเรียนตั้งใจฟังและตอบคำถามด้วยความตั้งใจ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง สำรวจเครื่องทุ่นแรงในชีวิตประจำวัน

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	▶ นักเรียนคิดว่าเครื่องทุ่นแรงจำเป็นต่อชีวิตประจำวันของนักเรียนหรือไม่ อย่างไร นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง โดยครูไม่เฉลยคำตอบ และครูชักชวนให้นักเรียนร่วมกันหาคำตอบผ่านกิจกรรมที่ 1 ประยุกต์ใช้เครื่องทุ่นแรงในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างไร				
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 ประยุกต์ใช้เครื่องทุ่นแรงในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างไร เพื่อทำความเข้าใจเป้าหมายของการทำกิจกรรม จากนั้นครู	1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 2. นักเรียนอ่านจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรม 3. นักเรียนตั้งใจฟังและตอบคำถาม	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ประยุกต์ใช้เครื่องทุ่นแรงในการแก้ปัญหาใน	1. อ่านใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ประยุกต์ใช้เครื่องทุ่นแรงในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างไร	การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสังเกตพฤติกรรม/แบบ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง สำรวจเครื่องทุ่นแรงในชีวิตประจำวัน

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้ ▷ กิจกรรมนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องอะไร (สำรวจเครื่องทุ่นแรงในชีวิตประจำวัน) ▷ กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (สืบค้นและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับหลักการวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย เพื่อเสนอแนะแนวทางในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง) ▷ การทำกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (ศึกษาสถานการณ์ วิเคราะห์เครื่องทุ่นแรงที่ใช้ในการแก้ปัญหาในแต่ละสถานกาณ์ หลักการวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง แนวทางการแก้ปัญหาโดยการสืบค้นเกี่ยวกับเครื่องทุ่นแรงใน		ชีวิตประจำวันได้อย่างไร 2. สื่อ PowerPoint เรื่อง เครื่องทุ่นแรงในชีวิตประจำวัน		สังเกต คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง สำรวจเครื่องทุ่นแรงในชีวิตประจำวัน

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ชีวิตประจำวัน บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 สำรวจเครื่องทุ่นแรงในชีวิตประจำวัน) ▷ นักเรียนต้องสังเกตและรวบ รวมข้อมูลอะไรบ้าง (เครื่องทุ่นแรงที่ใช้ในการแก้ปัญหาในแต่ละสถานกาณ์ หลักการวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และแนวทางการแก้ปัญหา)				
	ขั้นปฏิบัติ (25 นาที) 1. นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกหรือจับสลากวิเคราะห์แค่ 1-2 สถานการณ์ 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำกิจกรรมที่ 1 โดยศึกษาสถานการณ์ วิเคราะห์เครื่องทุ่นแรงที่ใช้ในการแก้ปัญหาในแต่ละสถานกาณ์ หลักการวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง แนวทางการแก้ปัญหาโดยการสืบค้นเกี่ยวกับเครื่องทุ่นแรงในชีวิตประจำวัน บันทึกผลลงในใบงานที่ 1	1. นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันลงมือทำกิจกรรมที่ 1 ประยุกต์ใช้เครื่องทุ่นแรงในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างไรตามขั้นตอนพร้อมทั้งบันทึกผลในใบงานที่ 1	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ประยุกต์ใช้เครื่องทุ่นแรงในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างไร	2. ทำใบงานที่ 1 เรื่อง ประยุกต์ใช้เครื่องทุ่นแรงในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างไร	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง สำรวจเครื่องทุ่นแรงในชีวิตประจำวัน

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ประยุกต์ใช้เครื่องทุ่นแรงในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างไร 3. ในระหว่างการปฏิบัติกิจกรรมครูสังเกต พร้อมทั้งให้คำแนะนำ หากนักเรียนมีข้อสงสัยหรือเกิดความเข้าใจคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับเครื่องทุ่นแรงในชีวิตประจำวันของแต่ละสถานการณ์ เช่น กรณีที่นักเรียนบันทึกผล ล้อ อาจเน้นกับนักเรียนว่าล้อในที่นี้ติดตั้งใต้สินค้ามีหน้าที่ช่วยลดแรงเสียดทานระหว่างสินค้ากับพื้น ไม่ได้ใช้หลักการของล้อและเพลาที่นักเรียนเรียนมาก่อนหน้าว่าช่วยผ่อนแรงจากความแตกต่างของขนาดล้อและเพลา 4. นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรมเพื่อวิเคราะห์แปลความหมายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักการวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่ายที่นำไปใช้ในการสร้างเครื่องทุ่นแรงลง	2. นักเรียนสอบถามครูเมื่อมีข้อสงสัยหรือเกิดความเข้าใจคลาดเคลื่อน 3. นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรมด้วยตนเอง 4. นักเรียนจับสลากและนำเสนอ 5. นักเรียนกลุ่มอื่นฟังและอภิปรายร่วมกันด้วยความตั้งใจ	2. ใบงานที่ 1 ประยุกต์ใช้เครื่องทุ่นแรงในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างไร 3. สื่อ PowerPoint เรื่อง เครื่องทุ่นแรงในชีวิตประจำวัน		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง สำรวจเครื่องทุ่นแรงในชีวิตประจำวัน

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ในใบงานที่ 1 ประยุกต์ใช้เครื่องทุ่นแรงในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างไร 5. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอของกลุ่มตัวเอง ไล่ไปจนครบทุกสถานการณ์ 6. ในระหว่างการนำเสนอ ครูอาจชวนนักเรียนกลุ่มอื่นอภิปรายว่า สามารถใช้เครื่องทุ่นแรงที่แตกต่างจากที่เพื่อนนำเสนอได้หรือไม่ เพราะเหตุใด				
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนวทางการสรุปความรู้ ดังนี้ ▷ จากการสืบค้นและรวบรวมข้อมูล เครื่องทุ่นแรงแต่ละชนิดมีหลักการทางวิทยาศาสตร์เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (เหมือนกัน คือ เครื่องทุ่นแรงแต่ละชนิดใช้หลักการของเครื่องกลอย่างง่าย ที่	1. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายจากการตอบคำถามท้ายกิจกรรมจากใบงานที่ 1 ประยุกต์ใช้เครื่องทุ่นแรงในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างไร	1. ใบงานที่ 1 ประยุกต์ใช้เครื่องทุ่นแรงในการแก้ปัญหาใน		การสรุปความรู้/แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง สำรวจเครื่องทุ่นแรงในชีวิตประจำวัน

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ช่วยผ่อนแรงในการทำงาน แต่งานคงที่ โดยงานที่ให้กับเครื่องกลเท่ากับงานที่ได้จากเครื่องกล) ▶ เครื่องกลอย่างง่ายแต่ละชนิดมีข้อดีหรือข้อจำกัดอย่างไร (ตัวอย่างแนวคำตอบ เช่น พื้นเอียง (ทางลาด) ข้อดี คือลดแรงที่ต้องใช้ยกของขึ้นที่สูงได้ดี ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน และข้อจำกัด คือต้องใช้พื้นที่มากกว่า ยกของช้าลงเพราะระยะทางยาวขึ้น) ▶ เครื่องกลอย่างง่ายจำเป็นต่อชีวิตประจำวันหรือไม่อย่างไร (เครื่องกลอย่างง่ายจำเป็นต่อชีวิตประจำวันเนื่องจากการทำงานจะเหนื่อยน้อยลงถ้ามีเครื่องทุ่นแรงที่เหมาะสมกับสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ดังนั้นเมื่อเข้าใจหลักการทำงานก็จะสามารถออกแบบหรือเลือกใช้เครื่องกลอย่างง่ายที่เหมาะสมกับลักษณะ		ชีวิตประจำวันได้อย่างไร		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง สำรวจเครื่องทุ่นแรงในชีวิตประจำวัน

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ของงาน เพื่อออกแรงให้น้อยลง เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และ ทำให้การทำงานปลอดภัยและสะดวกขึ้น)				

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ประยุกต์ใช้เครื่องทุ่นแรงในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างไร

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง ประยุกต์ใช้เครื่องทุ่นแรงในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างไร

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง เครื่องทุ่นแรงในชีวิตประจำวัน

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง ประยุกต์ใช้เครื่องทุ่นแรงในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างไร

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) 1. อธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย ที่ประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนด	1. การสังเกตการตอบคำถามขณะอภิปราย 2. การสังเกตใบงานที่ 1	1. แบบประเมินการตอบคำถาม	ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) -	-	-	-
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) 1. ความอยากรู้อยากเห็น	การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบสังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน 1. สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการใช้เครื่องทุ่นแรงในการแก้ปัญหาสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่กำหนด โดยใช้หลักการของงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่ายมาสนับสนุน (ว2 3.1)	1. การสังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม 2. การสังเกตใบงานที่ 1	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. มุ่งมั่นในการทำงาน 2. ใฝ่เรียนรู้	การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			รวม (3 คะแนน)
		อธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย ที่ประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนด			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินความรู้ ความเข้าใจ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
อธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย ที่ประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนด	นักเรียนสามารถอธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย ที่ประยุกต์ใช้ในการใช้เครื่องทุ่นแรงแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดได้ถูกต้องครบถ้วน	บอกหลักการวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย และอธิบายการนำไปใช้สร้างเครื่องทุ่นแรงแก้ไขปัญหาสถานการณ์ที่กำหนดได้ ถูกต้องทั้งหมดแต่ต้องได้รับคำแนะนำ	บอกหลักการวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย และอธิบายการนำไปใช้สร้างเครื่องทุ่นแรงแก้ไขปัญหาสถานการณ์ที่กำหนดได้ ถูกต้องเป็นบางส่วนแม้ได้รับคำแนะนำ

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		ความอยากรู้อยากเห็น			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ความอยากรู้อยากเห็นโดยมีความกระตือรือร้นในการศึกษาประยุกต์ใช้เครื่องทุ่นแรงในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน	นักเรียนแสดงให้เห็นถึงความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้นในการศึกษาประยุกต์ใช้เครื่องทุ่นแรงในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยการตอบคำถามท้ายกิจกรรมถูกต้อง ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อ ภายในเวลาที่กำหนด	นักเรียนแสดงให้เห็นถึงความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้นในการศึกษาประยุกต์ใช้เครื่องทุ่นแรงในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยการตอบคำถามท้ายกิจกรรมถูกต้อง ครบถ้วน 2 ข้อ ภายในเวลาที่กำหนด	นักเรียนแสดงให้เห็นถึงความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้นในการศึกษาประยุกต์ใช้เครื่องทุ่นแรงในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยการตอบคำถามท้ายกิจกรรมถูกต้อง ครบถ้วน 1 ข้อ ภายในเวลาที่กำหนด

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการใช้เครื่องทุ่นแรงในการแก้ปัญหาสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่กำหนด โดยใช้หลักการของงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่ายมาสนับสนุน (ว2 3.1)			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการใช้เครื่องทุ่นแรงในการแก้ปัญหาสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่กำหนด โดยใช้หลักการของงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่ายมาสนับสนุน (ว2 3.1)	นักเรียนสามารถเขียนอธิบายประเด็นสำคัญเรียบเรียงเนื้อหาอย่างเป็นระบบในประเด็นต่อไปนี้ - การเลือกเครื่องทุ่นแรงที่ใช้ในการแก้ปัญหาเหมาะสมกับปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนด - หลักการวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย	นักเรียนสามารถเขียนอธิบายประเด็นสำคัญเรียบเรียงเนื้อหาอย่างเป็นระบบในประเด็นต่อไปนี้ - การเลือกเครื่องทุ่นแรงที่ใช้ในการแก้ปัญหาเหมาะสมกับปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนด - หลักการวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย	นักเรียนสามารถเขียนอธิบายประเด็นสำคัญเรียบเรียงเนื้อหาอย่างเป็นระบบในประเด็นต่อไปนี้ - การเลือกเครื่องทุ่นแรงที่ใช้ในการแก้ปัญหาเหมาะสมกับปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนด - หลักการวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	- แนวทางการแก้ปัญหาของปัญหาสถานการณ์ที่กำหนด โดยสามารถทำได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 3	- แนวทางการแก้ปัญหาของปัญหาสถานการณ์ที่กำหนด โดยสามารถทำได้ถูกต้อง 2 ประเด็น	- แนวทางการแก้ปัญหาของปัญหาสถานการณ์ที่กำหนด โดยสามารถทำได้ถูกต้อง 1 ประเด็น

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
สำนักวิทยบริการการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน						รวม (6 คะแนน)
		มุ่งมั่นในการทำงาน			ใฝ่เรียนรู้			
		3	2	1	3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ
ใฝ่เรียนรู้	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ เป็นประจำ และเป็นแบบอย่างที่ดี	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บ่อยครั้ง	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บางครั้ง

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 5 - 6 หมายถึง ดี

คะแนน 3 - 4 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 - 2 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 ประยุกต์ใช้เครื่องทุ่นแรงในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง สำรวจเครื่องทุ่นแรงในชีวิตประจำวัน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

1. สืบค้นและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับหลักการวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย เพื่อเสนอแนะแนวทางในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง

วัสดุและอุปกรณ์ (วัสดุที่ใช้ต่อกลุ่ม)

ไม่มี (-)

วิธีการทำกิจกรรม

1. อ่านสถานการณ์ทีกำหนดให้ต่อไปนี้ จากนั้นวิเคราะห์แล้วระบุปัญหา

สถานการณ์ที่ 1 :

“ในคลังสินค้าขนาดใหญ่แห่งหนึ่ง พนักงานต้องขนกล่องสินค้าที่มีน้ำหนักมากขึ้นไปวางบนชั้นสูง บางครั้งต้องยกกล่องขึ้นถึงความสูงเกือบ 3 เมตร ทุกวันมีพนักงานหลายคนบ่นว่าเหนื่อยและรู้สึกปวดหลังบ่อยครั้ง จากการสำรวจพบว่าการยกของขึ้นที่สูงโดยใช้แรงคนอย่างเดียวทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ ผู้จัดการคลังสินค้าจึงกำลังมองหาวิธีที่จะช่วยให้การยกของขึ้นที่สูงทำได้ง่ายและปลอดภัยมากขึ้น”

สถานการณ์ที่ 2 :

“ครอบครัวหนึ่งเตรียมย้ายบ้านและต้องขนของขึ้นรถบรรทุก เช่น ตู้เย็น ทีวี และกล่องเสื้อผ้าหนักๆ อย่างไรก็ตาม ขอบรถสูงกว่าระดับพื้นมาก ทำให้การยกของขึ้นลำบาก พ่อแม่จึงขอให้ลูก ๆ ช่วยคิดหาวิธีง่ายๆ ที่ใช้วัสดุรอบตัวหรือเครื่องกลพื้นฐานในการยกของขึ้นรถอย่างปลอดภัย โดยไม่ต้องใช้แรงมากเกินไป”

สถานการณ์ที่ 3 :

“ในห้องผู้ป่วยของโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง พยาบาลต้องย้ายผู้ป่วยที่นอนอยู่บนเตียงไปยังรถเข็นเพื่อไปทำกายภาพบำบัด ผู้ป่วยไม่สามารถขยับตัวหรือช่วยพยาบาลได้เลย ทำให้การยกตัวผู้ป่วยเป็นเรื่องยาก โดยเฉพาะเมื่อต้องทำเพียงลำพัง พยาบาลบางคนเริ่มรู้สึกปวดหลังจากการยกผู้ป่วยบ่อยครั้ง ทางโรงพยาบาลจึงอยากหาวิธีใหม่เพื่อให้การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยทำได้ง่ายและปลอดภัยยิ่งขึ้น”

สถานการณ์ที่ 4 :

“ที่บ้านหลังหนึ่ง มีคุณตาวัย 85 ปีที่มีปัญหาเรื่องกล้ามเนื้ออ่อนแรง ไม่สามารถลุกจากเตียงได้ด้วยตัวเอง ลูกหลานต้องช่วยกันพยุงและยกตัวท่านขึ้นทุกเช้า ซึ่งบางวันก็ทำได้ลำบากเพราะมีเพียงคนเดียวอยู่บ้าน และไม่สามารถยกท่านขึ้นได้โดยไม่เสี่ยงต่อการล้ม หรือทำให้ท่านเจ็บตัว สมาชิกในบ้านจึงอยากหาวิธีช่วยให้สามารถดูแลคุณตาได้สะดวกและปลอดภัยมากขึ้น”

สถานการณ์ที่ 5 :

“นักเรียนกลุ่มหนึ่งออกค่ายในชนบท และรถยนต์ของพวกเขาติดหล่มลึก ล้อหลังจมลงไปในดินอย่างมาก แม้จะพยายามใช้แรงหลายคนดันรถ ก็ไม่สามารถเคลื่อนรถได้ พวกเขาต้องหาวิธีช่วยกันยกรถหรือเคลื่อนรถออกจากหล่มโดยมีวัสดุจำกัดในพื้นที่ เช่น ไม้ ท่อนไม้ เชือก หรือของใช้ทั่วไป”

2. สืบค้นและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาการสร้างเครื่องทุ่นแรงจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ

3. ร่วมกันอภิปรายแล้วเสนอแนะแนวทางการแก้ปัญหา ในประเด็นต่อไปนี้

1) ระบุเครื่องทุ่นแรงที่ใช้แก้ปัญหาโดยในแต่ละสถานการณ์ อาจระบุเครื่องทุ่นแรงมากกว่า 1 ชนิด โดยเครื่องทุ่นแรงที่ระบุอาจเป็นเครื่องที่มีอยู่ในชีวิตจริง เช่น รถยก รถเข็น หรือเป็นเครื่องทุ่นแรงที่ร่วมกันคิดภายในกลุ่ม

2) อธิบายวิธีการใช้งานเครื่องทุ่นแรงในการแก้ปัญหา

3) อธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์ของเครื่องทุ่นแรงที่ใช้แก้ปัญหา

4) บอกข้อดีและข้อจำกัดของเครื่องทุ่นแรงที่ใช้แก้ปัญหา

4. บันทึกลงในใบงานที่ 1 และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

5. นำเสนอการแก้ปัญหาการสร้างเครื่องทุ่นแรงจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบงานที่ 1 ประยุกต์ใช้เครื่องทุ่นแรงในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง สำรวจเครื่องทุ่นแรงในชีวิตประจำวัน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

<u>คำชี้แจง</u> ให้นักเรียนบันทึกผลการสืบค้นและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับหลักการวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่ายที่นำไปใช้ในการสร้างเครื่องทุ่นแรงจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางที่ 1 แสดงผลการสืบค้นเกี่ยวกับหลักการวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่ายที่นำไปใช้ในการสร้างเครื่องทุ่นแรงจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

สถานการณ์	เครื่องทุ่นแรงที่ใช้ในการแก้ปัญหา	หลักการวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง	แนวทางการแก้ปัญหา
1. ยกสินค้าในคลังสินค้า	....	....	....
2. ยกของหนักขึ้นรถ	....	....	....

สถานการณ์	เครื่องทุ่นแรงที่ใช้ในการแก้ปัญหา	หลักการวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง	แนวทางการแก้ปัญหา
		.....	
3. ยกผู้ป่วยขึ้นรถเข็น	.....	.....	.....
4. ยกคนแก่ลุกจากเตียง	.....	.....	.....
5. รถติดหล่ม	.....	.....	.....

สถานการณ์	เครื่องทุ่นแรงที่ใช้ในการแก้ปัญหา	หลักการวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง	แนวทางการแก้ปัญหา
		.....	.....
		.....	.....
		.....	.....
		.....	.....
		.....	
		.....	
		.....	

คำถามท้ายกิจกรรม

1. จากการสืบค้นและรวบรวมข้อมูล เครื่องทุ่นแรงแต่ละชนิดมีหลักการทางวิทยาศาสตร์เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

.....

2. เครื่องกลอย่างง่ายแต่ละชนิดมีข้อดีหรือข้อจำกัดอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. เครื่องกลอย่างง่ายจำเป็นต่อชีวิตประจำวันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

เฉลยใบงานที่ 1 ประยุกต์ใช้เครื่องทุ่นแรงในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง สำรวจเครื่องทุ่นแรงในชีวิตประจำวัน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการสืบค้นและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับหลักการวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่ายที่นำไปใช้ในการสร้างเครื่องทุ่นแรงจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางที่ 1 แสดงผลการสืบค้นเกี่ยวกับหลักการวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่ายที่นำไปใช้ในการสร้างเครื่องทุ่นแรงจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

สถานการณ์	เครื่องทุ่นแรงที่ใช้ในการแก้ปัญหา	หลักการวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง	แนวทางการแก้ปัญหา
1. ยกสินค้าในคลังสินค้า	รอก พื้นเอียง ล้อ	- การใช้พื้นเอียงช่วยเพิ่มระยะทาง ทำให้แรงที่ต้องใช้ลดลงตามหลักการงานทางวิทยาศาสตร์ - รอกช่วยเปลี่ยนทิศทางและผ่อนแรงให้แรงที่ใช้ดึงลดลงตามหลักการงานทางวิทยาศาสตร์ - กำลังเกี่ยวข้องกับความเร็วในการทำงาน ซึ่งช่วยให้ยกสินค้าในคลังสินค้าได้รวดเร็วมากขึ้นและลดความเหนื่อยล้า	สร้างระบบรอกและทางลาดเพื่อช่วยดึงและเลื่อนกล่องขึ้นชั้นสูง ลดแรงที่ใช้และเพิ่มความปลอดภัยในการทำงาน
2. ยกของหนักขึ้นรถ	พื้นเอียง คาน ล้อ	- พื้นเอียงช่วยเพิ่มระยะทาง ทำให้แรงที่ใช้ยกลดลงตามหลักการงานทางวิทยาศาสตร์ - คานช่วยเพิ่มแรงโดยใช้จุดหมุน ทำให้แรงที่ต้องใช้ลดลงและเปลี่ยนทิศทางแรงตามหลักการงานทางวิทยาศาสตร์ - กำลังเกี่ยวข้องกับความเร็วในการทำงาน ซึ่งช่วยให้ยกของหนักขึ้นรถได้รวดเร็วมากขึ้นและลดความเหนื่อยล้า	สร้างทางลาดเพื่อเลื่อนของขึ้นรถ ใช้รถเข็นที่มีล้อช่วยเคลื่อนย้ายของหนัก แทนการยกตรง ๆ ลดความเสี่ยงและประหยัดแรง

สถานการณ์	เครื่องทุ่นแรงที่ใช้ในการแก้ปัญหา	หลักการวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง	แนวทางการแก้ปัญหา
3. ยกผู้ป่วยขึ้นรถเข็น	รอก คาน กว้าน	- รอกช่วยผ่อนแรงและเปลี่ยนทิศทางแรงในการยกผู้ป่วยขึ้นรถเข็น ทำให้แรงที่ใช้ลดลงตามหลักการงานทางวิทยาศาสตร์ - คานช่วยเพิ่มแรงยกและเปลี่ยนทิศทางแรงพยุงผู้ป่วย - กว้านที่ใช้ผ่อนแรงในการหมุนรอกหรือกลไกต่าง ๆ - กำลังเป็นตัวบ่งบอกความเร็วในการทำงาน ช่วยให้การเคลื่อนย้ายรวดเร็วและปลอดภัย	ใช้ระบบรอกและแขนกลช่วยยกผู้ป่วยขึ้นรถเข็น และใช้รถเข็นที่มีล้อช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยอย่างสะดวกและปลอดภัย
4. ยกคนแก่ลุกจากเตียง	คาน รอก (ถ้ามีอุปกรณ์เฉพาะ) ล้อ	- คานช่วยเพิ่มแรงยกและเปลี่ยนทิศทางแรงในการช่วยคนแก่ลุกจากเตียงลุกขึ้นง่ายขึ้นตามหลักการงานทางวิทยาศาสตร์ - รอกช่วยผ่อนแรงถ้าใช้ระบบช่วยดึง - กำลังช่วยให้ทำงานได้รวดเร็ว ลดความเหนื่อยล้าและเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ	ใช้เก้าอี้หรือเตียงที่ออกแบบตามหลักคานช่วยพยุงคนแก่พร้อมอุปกรณ์ช่วยยกที่มีรอกหรือล้อช่วยเคลื่อนย้ายสะดวก
5. รถติดหล่ม	คาน รอก ล้อ	- คานช่วยเพิ่มแรงงัดยกรถขึ้นจากหล่มโดยใช้จุดหมุน ทำให้แรงที่ใช้ลดลงตามหลักการงานทางวิทยาศาสตร์ - รอกช่วยผ่อนแรงในการดึงรถออกจากหล่ม ทำให้แรงที่ต้องใช้ลดลง - กำลังช่วยให้ทำงานได้รวดเร็วขึ้นเมื่อใช้แรงน้อยลงและลดความเหนื่อยล้า	ใช้ไม้เป็นคานงัดยกรถ ใช้รอกช่วยดึงรถออกจากหล่ม และวางท่อนไม้ใต้ล้อเพื่อช่วยให้ล้อหมุนได้ง่ายขึ้น

หมายเหตุ กรณีที่นักเรียนบันทึกผล ล้อ อาจเน้นกับนักเรียนว่าล้อในที่นี้ติดตั้งใต้สินค้ามีหน้าที่ช่วยลดแรงเสียดทานระหว่างสินค้ากับพื้น ไม่ได้ใช้หลักการของล้อและเพลาที่นักเรียนเรียนมาก่อนหน้าว่าช่วยผ่อนแรงจากความแตกต่างของขนาดล้อและเพลา

คำถามท้ายกิจกรรม

1. จากการสืบค้นและรวบรวมข้อมูล เครื่องทุ่นแรงแต่ละชนิดมีหลักการทางวิทยาศาสตร์เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

เหมือนกัน คือ เครื่องทุ่นแรงแต่ละชนิดใช้หลักการของเครื่องกลอย่างง่าย ที่ช่วยผ่อนแรงในการทำงาน แต่งานคงที่ โดยงานที่ให้กับเครื่องกลเท่ากับงานที่ได้จากเครื่องกล

2. เครื่องกลอย่างง่ายแต่ละชนิดมีข้อดีหรือข้อจำกัดอย่างไร

เครื่องทุ่นแรง	ข้อดี	ข้อจำกัด
พื้นเอียง (ทางลาด)	ลดแรงที่ต้องใช้ยกของขึ้นที่สูงได้ดี ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน	ต้องใช้พื้นที่มากกว่า ยกของข้าลงเพราะระยะทางยาวขึ้น
รอก	ลดแรงที่ใช้ดึงได้มาก ปลอดภัย สามารถยกของหนักได้โดยใช้แรงน้อย	ต้องมีอุปกรณ์และการติดตั้งที่เหมาะสม บางครั้งซับซ้อนกว่าเครื่องทุ่นแรงชนิดอื่น
คาน	ลดแรงที่ใช้ได้มาก เหมาะกับการยกและดันของหนัก ใช้งานง่ายและสะดวก	ต้องมีพื้นที่วางคานและต้องใช้จุดหมุนที่เหมาะสม
ล้อและเพลา	ลดแรงเสียดทาน เคลื่อนย้ายได้ง่ายและรวดเร็ว ประหยัดแรง	ต้องดูแลรักษาเพลาและล้อ ถ้าเสียจะทำงานได้ไม่ดี

3. เครื่องกลอย่างง่ายจำเป็นต่อชีวิตประจำวันหรือไม่ อย่างไร

เครื่องกลอย่างง่ายจำเป็นต่อชีวิตประจำวันเนื่องจากการทำงานจะเหนื่อยน้อยลงถ้ามีเครื่องทุ่นแรงที่เหมาะสมกับสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ดังนั้นเมื่อเข้าใจหลักการทำงานก็จะสามารถออกแบบหรือเลือกใช้เครื่องกลอย่างง่ายที่เหมาะสมกับลักษณะของงาน เพื่อออกแรงให้น้อยลง เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และทำให้การทำงานปลอดภัยและสะดวกขึ้น

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง ออกแบบและสร้างเครื่องทุ่นแรง (1)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน

รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและ พลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้ง นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 2.3 ม.2/2 วิเคราะห์หลักการทำงานของเครื่องกลอย่างง่าย จากข้อมูลที่รวบรวมได้

ตัวชี้วัด ว 2.3 ม.2/3 ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของเครื่องกลอย่างง่าย โดยบอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ความรู้เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่ายสามารถนำไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

3. สาระการเรียนรู้

ความรู้เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่ายสามารถนำไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ เช่น การออกแบบเครื่องทุ่นแรงในการยกของ นอกจากนี้อาจใช้ความรู้และทักษะอื่น ๆ เช่น คณิตศาสตร์ กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม มาช่วยแก้ปัญหาหรือพัฒนาชิ้นงานอย่างมีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) อธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย ที่ประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1) การสร้างแบบจำลอง โดยสร้างแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงเพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ตามเงื่อนไขและข้อจำกัดที่กำหนดให้

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

1) การยอมรับความเห็นต่าง โดยยอมรับความเห็นและเหตุผลที่แตกต่างจากตนเอง รวมทั้งแสดงการยอมรับว่าแนวคิดมีข้อจำกัดซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงได้หากมีแนวคิดที่ดีกว่า

2) ความใจกว้าง โดยคิดพิจารณาทางเลือกหรือแนวคิดอื่น ๆ ที่เป็นได้ พร้อมยินดีรับฟังและประเมินทางเลือกหรือแนวคิดอื่นที่คนอื่นนำเสนอหรือแนะนำ

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

ทำงานร่วมกับผู้อื่นในการออกแบบ สร้าง และปรับปรุงแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงที่สามารถแก้ปัญหาได้ตามเงื่อนไขในสถานการณ์ที่กำหนด โดยใช้หลักการของงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย มาสนับสนุน (ว 2.3.2)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 มุ่งมั่นในการทำงาน

6.2 ใฝ่เรียนรู้

7. กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง ออกแบบและสร้างเครื่องทุ่นแรง (1)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ทำงานร่วมกับผู้อื่นในการออกแบบ สร้าง และปรับปรุงแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงที่สามารถแก้ปัญหาได้ตามเงื่อนไขในสถานการณ์ที่กำหนด โดยใช้หลักการของงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย มาสนับสนุน (ว 2.3.2) **จุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านความรู้ ความเข้าใจ**	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. ครูให้นักเรียนจับคู่เพื่อสรุปความรู้เดิมจากการสืบค้นหลักการวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่ายที่นำไปใช้ในการสร้างเครื่องทุ่นแรงกับคู่ข้างเคียงเพื่อตรวจสอบและเติมข้อสรุปให้สมบูรณ์ จากนั้นสุ่มข้อสรุปของนักเรียนและร่วมกันสรุปความรู้ที่ถูกต้อง โดยใช้กิจกรรม “การ์ดคำศัพท์ จับให้แมตช์” ▷ เตรียมการ์ดคำศัพท์และการ์ดคำตอบ โดยที่การ์ดคำตอบจะมีคำอธิบายสั้น ๆ หรือข้อสรุปที่ถูกต้องตรงกับคำศัพท์แต่ละใบ แต่ละคู่จะได้รับชุดการ์ดคำศัพท์และการ์ดคำตอบผสมกันมา ตัวอย่างคำศัพท์: “งานคืออะไร”, “สูตรคำนวณงานและกำลัง”, “เครื่องกลอย่างง่ายมีกี่	1. นักเรียนจับคู่และดำเนินกิจกรรมตามคำชี้แจง และคู่ที่ดีที่สุดนำเสนอหน้าชั้นเรียน 2. นักเรียนตั้งใจฟังและร่วมกันตอบคำถาม	1. สื่อ PowerPoint เรื่อง การประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องงาน กำลัง เครื่องกลอย่างง่ายในการแก้ปัญหา		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง ออกแบบและสร้างเครื่องทุ่นแรง (1)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
1) อธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย ที่ประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้ **ด้านทักษะ/กระบวนการ** 1) การสร้างแบบจำลองโดยสร้างแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงเพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ตามเงื่อนไขและข้อจำกัดที่กำหนดให้ **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม**	ประเภท”, “ประโยชน์ของเครื่องทุ่นแรงที่เหมาะกับการใช้งาน”) ▷ ให้นักเรียนจับคู่การ์ดคำศัพท์กับการ์ดคำตอบที่ถูกต้องในเวลาที่จำกัดคือ 2 นาที เมื่อจับคู่เสร็จ ให้แต่ละคู่เสนอคำอธิบายเพิ่มเติมหรือสรุปความรู้ในคู่ที่จับได้ ▷ ครูสุ่มเลือกคู่ที่จับคู่ถูกต้องและอธิบายได้ดีที่สุดมาแชร์ต่อหน้าชั้นเรียน และครูสรุปความรู้ที่ถูกต้องจากคำตอบและข้อเสนอแนะ 2. ครูกระตุ้นความสนใจให้นักเรียนติดตามต่อ โดยใช้คำถามดังนี้ ▷ ในการยกสินค้าทางการเกษตรที่หนักจำนวนมากขึ้นรถเพื่อขนส่งออกไปจำหน่ายในท้องตลาด สามารถนำความรู้ใดมาใช้เพื่อช่วย				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง ออกแบบและสร้างเครื่องทุ่นแรง (1)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
1) การยอมรับความเห็นต่าง โดยยอมรับความเห็นและเหตุผลที่แตกต่างจากตนเอง รวมทั้งแสดงการยอมรับว่าแนวคิดมีข้อจำกัดซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงได้หากมีแนวคิดที่ดีกว่า 2) ความใจกว้าง โดยคิดพิจารณาทางเลือกหรือแนวคิดอื่น ๆ ที่เป็นได้ พร้อมยินดีรับฟังและประเมินทางเลือกหรือแนวคิดอื่นที่คนอื่นนำเสนอหรือแนะนำ	ยกสินค้าทางการเกษตรนั้นได้ง่ายและสะดวกได้บ้าง นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง โดยครูไม่เฉลยคำตอบ และครูชักชวนให้นักเรียนร่วมกันหาคำตอบผ่านกิจกรรมที่ 1 เคลื่อนย้ายส้มได้ง่าย สบายใจในการขนส่ง				
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 คลื่อนย้ายส้มได้ง่าย สบายใจในการขนส่ง เพื่อทำความเข้าใจเป้าหมายของการทำกิจกรรม จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้ ▷ กิจกรรมนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องอะไร (ประยุกต์ใช้ความรู้การออกแบบและสร้างเครื่องทุ่นแรง)	1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 2. นักเรียนอ่านจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรม 3. นักเรียนตั้งใจฟังและตอบคำถาม	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เคลื่อนย้ายส้มได้ง่าย สบายใจในการขนส่ง 2. สื่อ PowerPoint เรื่อง การ	1. อ่านใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เคลื่อนย้ายส้มได้ง่าย สบายใจในการขนส่ง	การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง ออกแบบและสร้างเครื่องทุ่นแรง (1)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	▷ กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (ออกแบบและสร้างเครื่องทุ่นแรงสำหรับยกลังส้มที่สามารถแก้ปัญหาได้ตามเงื่อนไขในสถานการณ์ที่กำหนด โดยใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับเรื่อง งาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย) ▷ การทำกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (วิเคราะห์และอภิปรายสถานการณ์ปัญหา รวบรวมข้อมูลและองค์ความรู้เพื่อการแก้ปัญหา อภิปรายเลือกแนวทางแก้ปัญหา ออกแบบและสร้างเครื่องทุ่นแรงเพื่อการแก้ปัญหา ทดสอบและปรับปรุงคุณภาพชิ้นงาน นำเสนอผลงานเครื่องทุ่นแรงและหลักการทำงาน)		ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องงาน กำลัง เครื่องกลอย่างง่ายในการแก้ปัญหา		คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง ออกแบบและสร้างเครื่องทุ่นแรง (1)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	▶ นักเรียนต้องสังเกตและรวบ รวมข้อมูลอะไรบ้าง (รวบรวมข้อมูลผลการวิเคราะห์ปัญหาและแนวทางแก้ปัญหาในสถานการณ์ปัญหา รวบรวมข้อมูลการออกแบบและการสร้างเครื่องทุ่นแรง รวบรวมข้อมูลการทดสอบประเมิน และแนวทางปรับปรุงคุณภาพชิ้นงานเครื่องทุ่นแรง)				
	ขั้นปฏิบัติ (25 นาที) 1. นักเรียนระดมสมองเพื่อระบุภาระงานในในการทำกิจกรรมและแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบของสมาชิกภายในกลุ่ม และร่วมวางแผนการทำงาน บันทึกผลการทำงานลงในส่วนที่ 1 ของใบงานที่ 1 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มอ่านและวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดให้ในใบกิจกรรมที่ 1 จากนั้นร่วมกัน	1. นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันลงมือทำกิจกรรมที่ 1 เคลื่อนย้ายส้มได้ง่าย สบายใจในการขนส่งตามขั้นตอนพร้อมทั้งบันทึกผลในใบงานที่ 1 2. นักเรียนแต่กลุ่มอ่านและวิเคราะห์สถานการณ์ที่	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เคลื่อนย้ายส้มได้ง่าย สบายใจในการขนส่ง 2. ใบงานที่ 1 เคลื่อนย้ายส้ม	2. ทำใบงานที่ 1 เรื่อง เคลื่อนย้ายส้มได้ง่าย สบายใจในการขนส่ง	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง ออกแบบและสร้างเครื่องทุ่นแรง (1)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	อภิปรายผลการวิเคราะห์สถานการณ์ ทบทวนและสรุปองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาจากสถานกาณ์ บันทึกผลลงในส่วนที่ 2 ของใบงานที่ 1 3. นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายเพื่อเลือกวิธีการสร้างเครื่องทุ่นแรงในการยกลังส้มตามเงื่อนไขโดยใช้วัสดุและอุปกรณ์ที่กำหนดให้ ออกแบบเครื่องทุ่นแรงที่สอดคล้องกับวิธีการที่เลือกและตัดสินใจเลือกแบบที่เหมาะสม บันทึกผลลงในใบงานส่วนที่ 2 ของใบงานที่ 1 จากนั้นวางแผนการสร้างและลงมือสร้างเครื่องทุ่นแรงตามที่ออกแบบไว้ซึ่งจะได้แบบจำลองของเครื่องทุ่นแรง	กำหนดให้ในใบกิจกรรมที่ 1 หลังจากนั้นจึงร่วมกันอภิปรายผลการวิเคราะห์สถานการณ์ 3. นักเรียนอภิปรายเพื่อเลือกวิธีการสร้างเครื่องทุ่นแรงในการยกลังส้มตามเงื่อนไขที่กำหนดให้	ได้ง่าย สบายใจในการขนส่ง 3. สื่อ PowerPoint เรื่อง การประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องงานกำลัง เครื่องกลอย่างง่ายในการแก้ปัญหา		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง ออกแบบและสร้างเครื่องทุ่นแรง (1)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายสรุปความเข้าใจในการทำกิจกรรมและแผนการทำงาน โดยใช้คำถามดังนี้ ▷ จากสถานการณ์ ปัญหาที่นักเรียนต้องการหาแนวทางแก้ไขคืออะไร และมีข้อจำกัดอะไรบ้าง รวมทั้งปัญหาและความต้องการคืออะไร - การยกลังส้มที่มีน้ำหนักมากขึ้นรถบรรทุกเพื่อการขนส่งทำได้ยากหรือออกแรงมากต้องการเครื่องทุ่นแรงในการยกลังส้ม - การขนส่งส้มใช้เวลานานและสิ้นเปลืองพลังงานมาก ต้องการวางแผนให้ประหยัดเวลาในการทำงานมากขึ้น	1. นักเรียนตั้งใจและตอบคำถามเกี่ยวกับการสรุปความเข้าใจในการทำกิจกรรมและแผนการทำงาน รวมทั้งความคืบหน้าของกระบวนการกลุ่มในคาบนี้	1. ใบงานที่ 1 เคลื่อนย้ายส้มได้ง่าย สบายใจในการขนส่ง		การสรุปความรู้/แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง ออกแบบและสร้างเครื่องทุ่นแรง (1)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	และมีข้อจำกัดการแก้ปัญหาคือ ไม่สามารถทดสอบเครื่องทุ่นแรงกับลังส้มของจริงให้ทดสอบกับวัสดุอุปกรณ์ที่กำหนด 2. ครูตรวจสอบความคืบหน้าของกระบวนการกลุ่มในคาบนี้ โดยใช้คำถามตรวจสอบ ดังนี้ ▶ สิ่งที่นักเรียนทำไปแล้ว และต้องทำในชั่วโมงต่อไปคืออะไร (สิ่งที่ทำไปแล้วคือการรวบรวมข้อมูล เลือกเครื่องทุ่นแรงที่จะสร้าง ออกแบบการสร้าง และเริ่มดำเนินการสร้าง สิ่งที่จะต้องทำต่อไปคือ สร้างเครื่องทุ่นแรงต่อไป ทดสอบประเมินและปรับปรุงคุณภาพ และนำเสนอผลงาน)				

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เคลื่อนย้ายสัมได้ง่าย สบายใจในการขนส่ง

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง เคลื่อนย้ายสัมได้ง่าย สบายใจในการขนส่ง

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง การประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องงาน กำลัง เครื่องกลอย่างง่ายในการแก้ปัญหา

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง เคลื่อนย้ายสัมได้ง่าย สบายใจในการขนส่ง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) 1. อธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย ที่ประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้	1. การสังเกตการตอบคำถามขณะอภิปราย 2. การสังเกตใบงานที่ 1	1. แบบประเมินการตอบคำถาม	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. การสร้างแบบจำลอง โดยสร้างแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงเพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ตามเงื่อนไขและข้อจำกัดที่กำหนดให้	1. การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ร้อยละ 60 ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) 1. การยอมรับความเห็นต่าง โดยยอมรับความเห็นและเหตุผลที่แตกต่างจากตนเอง รวมทั้งแสดงการยอมรับว่าแนวคิดมีข้อจำกัดซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงได้หากมีแนวคิดที่ดีกว่า 2. ความใจกว้าง โดยคิดพิจารณาทางเลือกหรือแนวคิดอื่น ๆ ที่เป็นได้ พร้อมยินดีรับฟังและ	การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบสังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ประเมินทางเลือกหรือแนวคิดอื่นที่คนอื่นนำเสนอหรือแนะนำ			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน 1. ทำงานร่วมกับผู้อื่นในการออกแบบ สร้าง และปรับปรุงแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงที่สามารถแก้ปัญหาได้ตามเงื่อนไขในสถานการณ์ที่กำหนด โดยใช้หลักการของงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย มาสนับสนุน (ว 2.3.2)	1. การสังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม 2. การสังเกตใบงานที่ 1	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. มุ่งมั่นในการทำงาน 2. ใฝ่เรียนรู้	การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			รวม (3 คะแนน)
		อธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย ที่ประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินความรู้ ความเข้าใจ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
อธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย ที่ประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้	นักเรียนสามารถ - ระบุความรู้ที่จำเป็นต้องใช้ในการออกแบบแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงให้สอดคล้องและครอบคลุมกับสถานการณ์ที่กำหนด โดยประเมินจากใบงานส่วนที่ 2 ข้อ 2) - อธิบายหลักการเกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย ที่ประยุกต์ใช้ในการออกแบบแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงได้อย่าง	นักเรียนสามารถ - ระบุความรู้ที่จำเป็นต้องใช้ในการออกแบบแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงให้สอดคล้องและครอบคลุมกับสถานการณ์ที่กำหนด โดยประเมินจากใบงานส่วนที่ 2 ข้อ 2) - อธิบายหลักการเกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย ที่ประยุกต์ใช้ในการออกแบบแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงได้อย่าง	นักเรียนสามารถ - ระบุความรู้ที่จำเป็นต้องใช้ในการออกแบบแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงให้สอดคล้องและครอบคลุมกับสถานการณ์ที่กำหนด โดยประเมินจากใบงานส่วนที่ 2 ข้อ 2) - อธิบายหลักการเกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย ที่ประยุกต์ใช้ในการออกแบบแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงได้อย่าง

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	ถูกต้อง โดยประเมินจากภาพร่าง โดยสามารถทำได้ทั้ง 2 ข้อ	ถูกต้อง โดยประเมินจากภาพร่าง โดยสามารถทำได้ 1 ข้อ	ถูกต้อง โดยประเมินจากภาพร่าง โดยสามารถทำได้ 1 ข้อ โดยได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			รวม (3 คะแนน)
		การสร้างแบบจำลอง โดยสร้างเครื่องทุ่นแรงเพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ตามเงื่อนไขและข้อจำกัดที่กำหนดให้			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสร้างแบบจำลอง โดยสร้างแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงเพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ตามเงื่อนไขและข้อจำกัดที่กำหนดให้	ออกแบบแบบจำลองโดยระบุรายละเอียดต่าง ๆ ได้แก่ ขนาด วัสดุที่ใช้ หลักการทำงาน ได้อย่างครบถ้วน สอดคล้องกับเงื่อนไขและข้อจำกัดที่กำหนด	ออกแบบแบบจำลองโดยระบุรายละเอียดต่าง ๆ ได้แก่ ขนาด วัสดุที่ใช้ หลักการทำงาน ได้อย่างถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วนหรือสอดคล้องกับเงื่อนไขและข้อจำกัดที่กำหนด	ออกแบบแบบจำลองโดยระบุรายละเอียดต่าง ๆ ได้แก่ ขนาด วัสดุที่ใช้ หลักการทำงาน ได้อย่างไม่ครบถ้วนเพียงพอ และไม่สอดคล้องกับเงื่อนไขและข้อจำกัดที่กำหนด

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน						รวม (6 คะแนน)
		การยอมรับความเห็นต่าง			ความใจกว้าง			
		3	2	1	3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การยอมรับความเห็นต่าง โดยยอมรับความเห็นและเหตุผลที่แตกต่างจากตนเอง รวมทั้งแสดงการยอมรับว่าแนวคิดมีข้อจำกัดซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงได้หากมีแนวคิดที่ดีกว่า	นักเรียนสามารถ - ฟังและให้เกียรติความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างจริงจัง - แสดงความเข้าใจว่าความคิดตนเองมีข้อจำกัด - เปิดใจรับแนวคิดใหม่และพร้อมปรับเปลี่ยนหากมีหลักฐานหรือเหตุผลที่ดีกว่า โดยสามารถทำได้ทั้ง 3 ข้อ	นักเรียนสามารถ - ฟังและให้เกียรติความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างจริงจัง - แสดงความเข้าใจว่าความคิดตนเองมีข้อจำกัด - เปิดใจรับแนวคิดใหม่และพร้อมปรับเปลี่ยนหากมีหลักฐานหรือเหตุผลที่ดีกว่า โดยสามารถทำได้ 2 ข้อ	นักเรียนสามารถ - ฟังและให้เกียรติความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างจริงจัง - แสดงความเข้าใจว่าความคิดตนเองมีข้อจำกัด - เปิดใจรับแนวคิดใหม่และพร้อมปรับเปลี่ยนหากมีหลักฐานหรือเหตุผลที่ดีกว่า โดยสามารถทำได้ 1 ข้อ
ความใจกว้าง โดยคิดพิจารณทางเลือกหรือแนวคิดอื่น ๆ ที่เป็นได้ พร้อมยินดีรับฟังและประเมินทางเลือกหรือ	นักเรียนสามารถ - เปิดใจรับฟังและให้เกียรติทางเลือกของผู้อื่นภายในกลุ่มในระหว่างการร่วมกันออกแบบและสร้างเครื่องทุ่นแรง	นักเรียนสามารถ - เปิดใจรับฟังและให้เกียรติทางเลือกของผู้อื่นภายในกลุ่มในระหว่างการร่วมกันออกแบบและสร้างเครื่องทุ่นแรง	นักเรียนสามารถ - เปิดใจรับฟังและให้เกียรติทางเลือกของผู้อื่นภายในกลุ่มในระหว่างการร่วมกันออกแบบและสร้างเครื่องทุ่นแรง

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
แนวคิดอื่นที่คนอื่นนำเสนอหรือแนะนำ	- วิเคราะห์และประเมินทางเลือกหรือแนวคิดต่าง ๆ อย่างละเอียด - พร้อมยอมรับแนวคิดใหม่หรือทางเลือกอื่นที่เหมาะสมหรือดีกว่า โดยสามารถทำได้ทั้ง 3 ข้อ	- วิเคราะห์และประเมินทางเลือกหรือแนวคิดต่าง ๆ อย่างละเอียด - พร้อมยอมรับแนวคิดใหม่หรือทางเลือกอื่นที่เหมาะสมหรือดีกว่า โดยสามารถทำได้ 2 ข้อ	- วิเคราะห์และประเมินทางเลือกหรือแนวคิดต่าง ๆ อย่างละเอียด - พร้อมยอมรับแนวคิดใหม่หรือทางเลือกอื่นที่เหมาะสมหรือดีกว่า โดยสามารถทำได้ 1 ข้อ

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 5 - 6 หมายถึง ดี

คะแนน 3 - 4 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 - 2 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		ทำงานร่วมกับผู้อื่นในการออกแบบ สร้าง และปรับปรุงแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงที่สามารถแก้ปัญหาได้ตามเงื่อนไขในสถานการณ์ที่กำหนด โดยใช้หลักการของงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย มาสนับสนุน (ว 2.3.2)			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ทำงานร่วมกับผู้อื่นในการออกแบบ สร้าง และปรับปรุงแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงที่สามารถแก้ปัญหาได้ตามเงื่อนไขในสถานการณ์ที่กำหนด โดยใช้หลักการของงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย มาสนับสนุน (ว 2.3.2)	นักเรียนสามารถ - ทำงานงานร่วมกับผู้อื่นได้ โดยทำหน้าที่ของตัวเองตามที่ได้รับมอบหมายได้อย่างครบถ้วน - ออกแบบแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงที่อาศัยหลักการของงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย ได้สอดคล้องตามเงื่อนไขในสถานการณ์ที่กำหนด	นักเรียนสามารถ - ทำงานงานร่วมกับผู้อื่นได้ โดยทำหน้าที่ของตัวเองตามที่ได้รับมอบหมายได้อย่างครบถ้วน - ออกแบบแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงที่อาศัยหลักการของงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย ได้สอดคล้องตามเงื่อนไขในสถานการณ์ที่กำหนด โดยสามารถทำได้ 1 ข้อ	นักเรียนสามารถ - ทำงานงานร่วมกับผู้อื่นได้ โดยทำหน้าที่ของตัวเองตามที่ได้รับมอบหมายได้อย่างครบถ้วน - ออกแบบแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงที่อาศัยหลักการของงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย ได้สอดคล้องตามเงื่อนไขในสถานการณ์ที่กำหนด

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	โดยสามารถทำได้ทั้ง 2 ข้อ		โดยสามารถทำได้ 1 ข้อ แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น หรือการกระตุ้นในการทำงานจากครูผู้สอนบ่อยครั้ง

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน						รวม (6 คะแนน)
		มุ่งมั่นในการทำงาน			ใฝ่เรียนรู้			
		3	2	1	3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ
ใฝ่เรียนรู้	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ เป็นประจำ และเป็นแบบอย่างที่ดี	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บ่อยครั้ง	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บางครั้ง

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 5 - 6 หมายถึง ดี

คะแนน 3 - 4 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 - 2 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 เคลื่อนย้ายส้มได้ง่าย สบายใจในการขนส่ง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14-15 เรื่อง ออกแบบและสร้างเครื่องทุ่นแรง (1-2)
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

1. อธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่ายที่นำไปใช้ในการสร้างเครื่องทุ่นแรงสำหรับยกลังส้ม
2. ออกแบบและสร้างเครื่องทุ่นแรงสำหรับยกลังส้มที่สามารถแก้ปัญหาได้ตามเงื่อนไขในสถานการณ์ที่กำหนด

วัสดุและอุปกรณ์ (วัสดุที่ใช้ต่อกลุ่ม)

1. กระดาษลังหรือแผ่นพลาสติกลูกฟูก	2	แผ่น
2. รอกพลาสติก	3	อัน
3. ขวดพลาสติกขนาด 600 ml	1	ขวด
4. ขวดพลาสติกขนาด 1,500 ml	1	ขวด
5. แท่งไม้หรือแท่งเหล็กกลมหรือขาตั้ง	3	อัน
6. ไม้เมตร	1	อัน
7. ลวดเหล็ก	1	ม้วน
8. เชือกไปรษณีย์	1	ม้วน
9. ดินน้ำมันมวล 150 g	4	ก้อน
10. เครื่องชั่งสปริง	1	อัน
11. ไม้บรรทัด	1	อัน
12. กรรไกร	1	อัน
13. คัตเตอร์	1	อัน
14. ปืนกาวพร้อมกาวแท่ง	1	ชุด
15. กาวน้ำ	1	ขวด
16. เทปกาว	1	ม้วน
17. ถุงพลาสติกใส่อาหาร	2	ถุง

วิธีการทำกิจกรรม

1. ศึกษาสถานการณ์ที่กำหนดให้

"ภูผาจะขนส่งส้มจากสวนให้กับลูกค้าด้วยรถบรรทุก ในการขนย้ายลังที่บรรจุส้มหนักมากและมีจำนวนมากขึ้นท้ายรถบรรทุกนั้น ภูผาและคนงานในสวนจะต้องช่วยกันยกลังส้มขึ้นรถโดยไม่มีอุปกรณ์ใด ๆ ช่วยยก ทำให้การยกลังส้มแต่ละครั้งต้องออกแรงมาก และบางครั้งต้องจ้างคนงานมาช่วยยกลังส้มเพิ่มทำให้มีค่าใช้จ่ายสูง ภูผาจึงต้องการออกแบบและสร้างเครื่องทุ่นแรงสำหรับยกลังส้มขึ้นรถบรรทุก เพื่อผ่อนแรงในการยกลังส้ม และลดค่าใช้จ่ายที่ต้องจ่ายคนงานในส่วนนี้ลงด้วย"

สิ่งที่ภูผาต้องการ มีดังนี้

- ออกแบบและสร้างแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงในการยกลังส้มขึ้นรถบรรทุก ให้สามารถยกดินน้ำมันซึ่งแทนลังส้ม น้ำหนัก 5 นิวตัน ท้ายรถบรรทุกสูงจากพื้น 30 เซนติเมตร ด้วยแรงน้อยที่สุด โดยใช้วัสดุและอุปกรณ์ที่กำหนดให้

2. ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับผลการวิเคราะห์สถานการณ์และสรุปปัญหาหรือความต้องการ จากนั้นบันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ข้อ 1

3. ร่วมกันอภิปรายเพื่อเลือกวิธีการสร้างเครื่องทุ่นแรงในการยกลังส้มให้สามารถยกสิ่งของได้ตามเงื่อนไขที่กำหนดโดยใช้วัสดุและอุปกรณ์ที่กำหนดให้

4. ออกแบบเครื่องทุ่นแรงในการยกลังส้ม โดยระบุรายละเอียด เช่น ขนาด วัสดุที่ใช้พร้อมให้เหตุผลประกอบ บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ข้อ 2 จากนั้นลงมือสร้างเครื่องทุ่นแรงตามที่ออกแบบไว้

5. ทดสอบการทำงานของเครื่องทุ่นแรงในการยกลังส้ม และบันทึกผลการทดสอบ พร้อมทั้งระบุปัญหาที่พบลงในใบงานที่ 1 ข้อ 3

6. นำผลการทดสอบมาหาแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขชิ้นงานให้ดีขึ้น บันทึกแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขชิ้นงานลงในใบงานที่ 1 ข้อ 4

7. ลงมือปรับปรุงชิ้นงาน แล้วนำชิ้นงานไปทดสอบอีกครั้ง บันทึกผล พร้อมทั้งระบุปัญหาที่พบลงในใบงานที่ 1 ข้อ 5

8. นำเสนอผลการออกแบบและสร้างเครื่องทุ่นแรงในการยกลังส้มขึ้นรถบรรทุก

ใบงานที่ 1 เคลื่อนย้ายส้มได้ง่าย สบายใจในการขนส่ง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14-15 เรื่อง ออกแบบและสร้างเครื่องทุ่นแรง (1-2)
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ส่วนที่ 1 ให้นักเรียนวางแผนการทำงานกลุ่ม

1. ระบุภาระงานทั้งหมดในการทำกิจกรรม อาจเขียนบรรยายหรือผังความคิด (mind mapping)

2. บทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

.....

.....

3. เป้าหมายการทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

.....

.....

4. การวางแผนการทำงานของกลุ่ม อาจเขียนบรรยายหรือผังงาน (flowchart)

<u>ส่วนที่ 2</u> ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลตามรายละเอียดแต่ละข้อ แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. จากการวิเคราะห์สถานการณ์ สรุปเป็นปัญหาหรือความต้องการได้ดังนี้

.....

.....

2. จากการวิเคราะห์สถานการณ์ สรุปความรู้ที่สอดคล้องกับปัญหาและเงื่อนไข ได้ดังนี้

3. บันทึกแนวคิดในการสร้างเครื่องทุ่นแรงในการยกลังส้มที่ต้องการสร้างเป็นภาพและระบุรายละเอียด เช่น ขนาด วัสดุที่ใช้

4. บันทึกผลการทดสอบการทำงานของเครื่องทุ่นแรงในการยกลังส้ม และระบุปัญหาที่พบ

- น้ำหนักของดินน้ำามัน 5 นิวตัน
- แรงที่ใช้ ..... นิวตัน
- ปัญหาที่พบ

.....

.....

5. บันทึกแนวทางการปรับปรุงแก้ไขเครื่องทุ่นแรง เพื่อให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด เป็นภาพและระบุรายละเอียดของ การปรับปรุงแก้ไข

รายละเอียดของการปรับปรุงแก้ไข

.....

6. บันทึกผลการทดสอบการทำงานของเครื่องทุ่นแรงในการยกลังส้มที่ปรับปรุงแล้ว และระบุปัญหาที่พบ

- น้ำหนักของดินน้ำมัน 5 นิวตัน
- แรงที่ใช้ ..... นิวตัน
- ปัญหาที่พบ

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เครื่องทุ่นแรงในการยกลังส้มขึ้นรถบรรทุกมีหลักการทำงานอย่างไร

.....

.....

2. หากต้องการสร้างเครื่องทุ่นแรงให้ใช้แรงในการยกลังส้มขึ้นน้อยลง สามารถทำได้อย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

<u>ส่วนที่ 3</u> ให้นักเรียนสะท้อนการทำงานของกลุ่ม

1. ระบุความสำเร็จในการทำงาน จุดเด่น จุดด้อยหรือปัญหาในการทำงาน หรือจุดที่ต้องการพัฒนาการทำงาน

.....

.....

.....

2. ระบุข้อเสนอแนะของการทำงานในบทบาทหน้าที่ที่ได้รับผิดชอบของตนเอง

.....

.....

.....

เฉลยใบงานที่ 1 เคลื่อนย้ายส้มได้ง่าย สบายใจในการขนส่ง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14-15 เรื่อง ออกแบบและสร้างเครื่องทุ่นแรง (1-2)
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ส่วนที่ 1 ให้นักเรียนวางแผนการทำงานกลุ่ม

1. ระบุภาระงานทั้งหมดในการทำกิจกรรม อาจเขียนบรรยายหรือผังความคิด (mind mapping)

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

2. บทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

3. เป้าหมายการทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

4. การวางแผนการทำงานของกลุ่ม อาจเขียนบรรยายหรือผังงาน (flowchart)

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

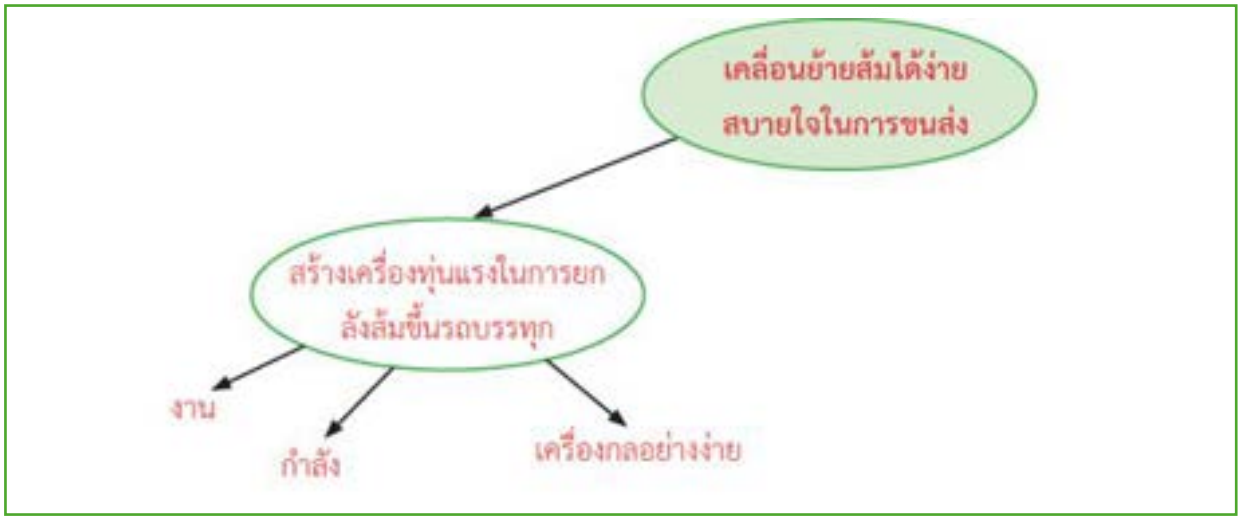
<u>ส่วนที่ 2</u> ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลตามรายละเอียดแต่ละข้อ แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม (แบบที่ 1)

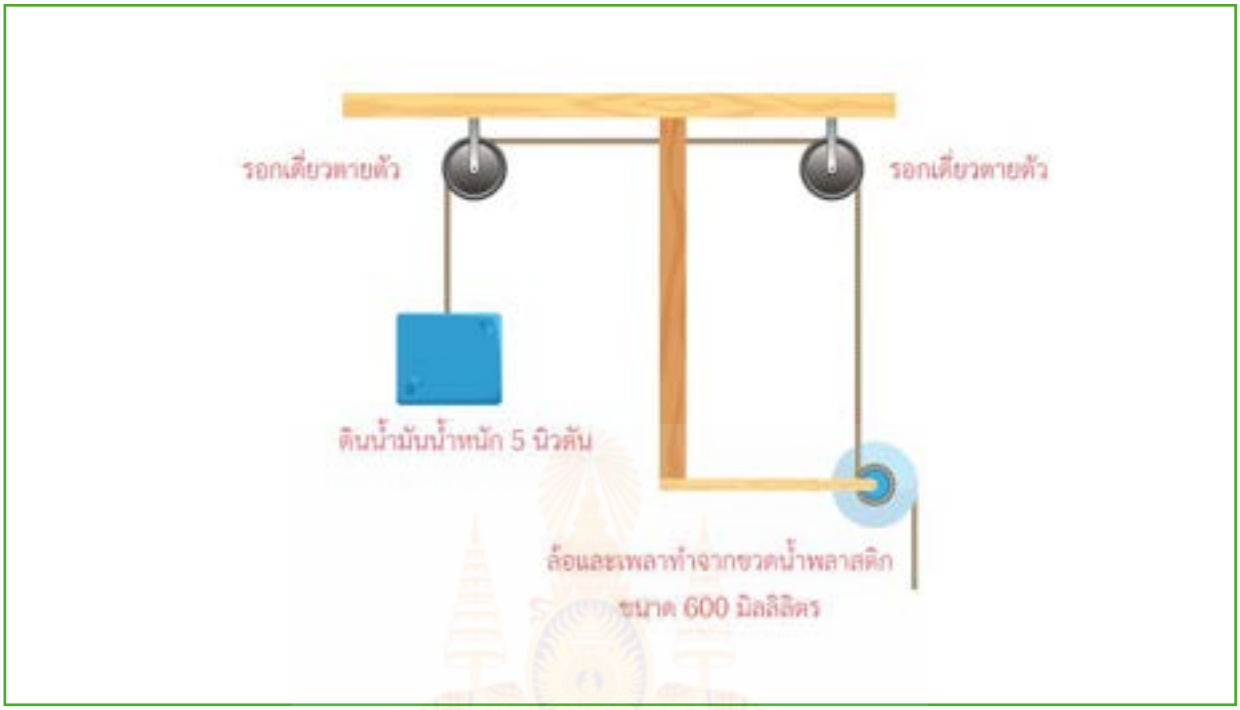
1. จากการวิเคราะห์สถานการณ์ สรุปเป็นปัญหาหรือความต้องการได้ดังนี้

ออกแบบและสร้างแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงในการยกลังส้มขึ้นรถบรรทุก ให้สามารถยกดินน้ำมัน ซึ่งแทนลังส้มน้ำหนัก 5 นิวตัน ท้ายรถบรรทุกสูงจากพื้น 30 เซนติเมตร ด้วยแรงน้อยที่สุด โดยใช้วัสดุและอุปกรณ์ที่กำหนดให้

2. จากการวิเคราะห์สถานการณ์ สรุปความรู้ที่สอดคล้องกับปัญหาและเงื่อนไข ได้ดังนี้



3. บันทึกแนวคิดในการสร้างเครื่องทุ่นแรงในการยกลังส้มที่ต้องการสร้างเป็นภาพและระบุรายละเอียด เช่น ขนาด วัสดุที่ใช้

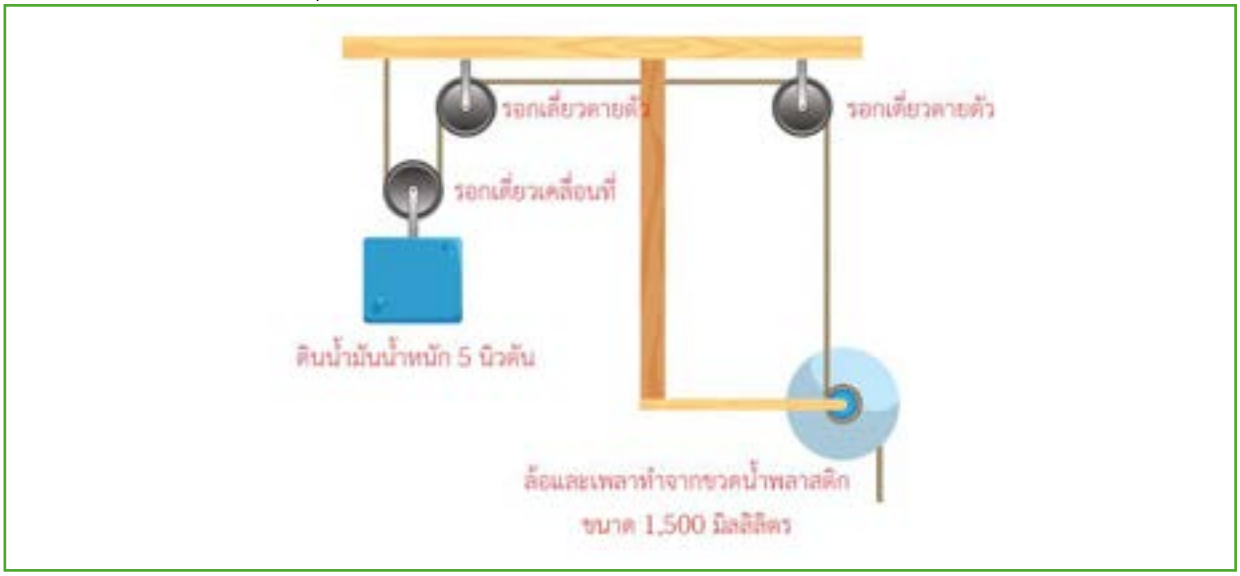


4. บันทึกผลการทดสอบการทำงานของเครื่องทุ่นแรงในการยกลังส้ม และระบุปัญหาที่พบ

- น้ำหนักของดินน้ำมัน 5 นิวตัน
- แรงที่ใช้ 4 นิวตัน
- ปัญหาที่พบ

จากตัวอย่างนี้ ใช้ล้อและเพลาที่ช่วยผ่อนแรง และรอกเดี่ยวที่ไม่ช่วยผ่อนแรงแต่ช่วยให้ทำงานได้สะดวกมากขึ้น ทำให้ ใช้แรงในการยกดินน้ำมันน้อยกว่าน้ำหนักดินน้ำมันเพียงเล็กน้อย

5. บันทึกแนวทางการปรับปรุงแก้ไขเครื่องทุ่นแรง เพื่อให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด เป็นภาพและระบุรายละเอียดของ การปรับปรุงแก้ไข



รายละเอียดของการปรับปรุงแก้ไข

จากตัวอย่างนี้ เพิ่มรอกเดี่ยวเคลื่อนที่ซึ่งช่วยผ่อนแรง และเพิ่มขนาดล้อ ทำให้ใช้แรงในการยกดินน้ำมันน้อยลง

6. บันทึกผลการทดสอบการทำงานของเครื่องทุ่นแรงในการยกลังส้มที่ปรับปรุงแล้ว และระบุปัญหาที่พบ

- น้ำหนักของดินน้ำมัน 5 นิวตัน
- แรงที่ใช้ 1.2 นิวตัน
- ปัญหาที่พบ

จากตัวอย่างนี้ ใช้แรงในการยกดินน้ำมันน้อยลงกว่าเดิม และหากเพิ่มจำนวนรอกเดี่ยวเคลื่อนที่อาจใช้แรงน้อยลงอีกแต่จากตัวอย่างการออกแบบนี้ใช้จำนวนรอกครบตามที่กำหนดให้แล้ว

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เครื่องทุ่นแรงในการยกลังส้มขึ้นรถบรรทุกมีหลักการทำงานอย่างไร

ขึ้นอยู่กับการออกแบบของนักเรียน จากตัวอย่างเป็นการประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่ายคือ รอก ล้อและเพลา โดยใช้รอกเดี่ยวเคลื่อนที่ติดกับลังส้มที่ต้องการยกขึ้นรถ และดึงเชือกที่พาดกับล้อและเพลา

2. หากต้องการสร้างเครื่องทุ่นแรงให้ใช้แรงในการยกลังส้มขึ้นน้อยลง สามารถทำได้อย่างไรบ้าง

ตามตัวอย่างนี้ อาจเปลี่ยนรอกเดี่ยวตายตัวไปเป็นรอกเดี่ยวเคลื่อนที่แทน หรืออาจลดขนาดของเพลาลงเพื่อให้ระยะทางที่ออกแรงมากกว่าระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ จะช่วยผ่อนแรงมากขึ้น

บันทึกผลการทำกิจกรรม (แบบที่ 2)

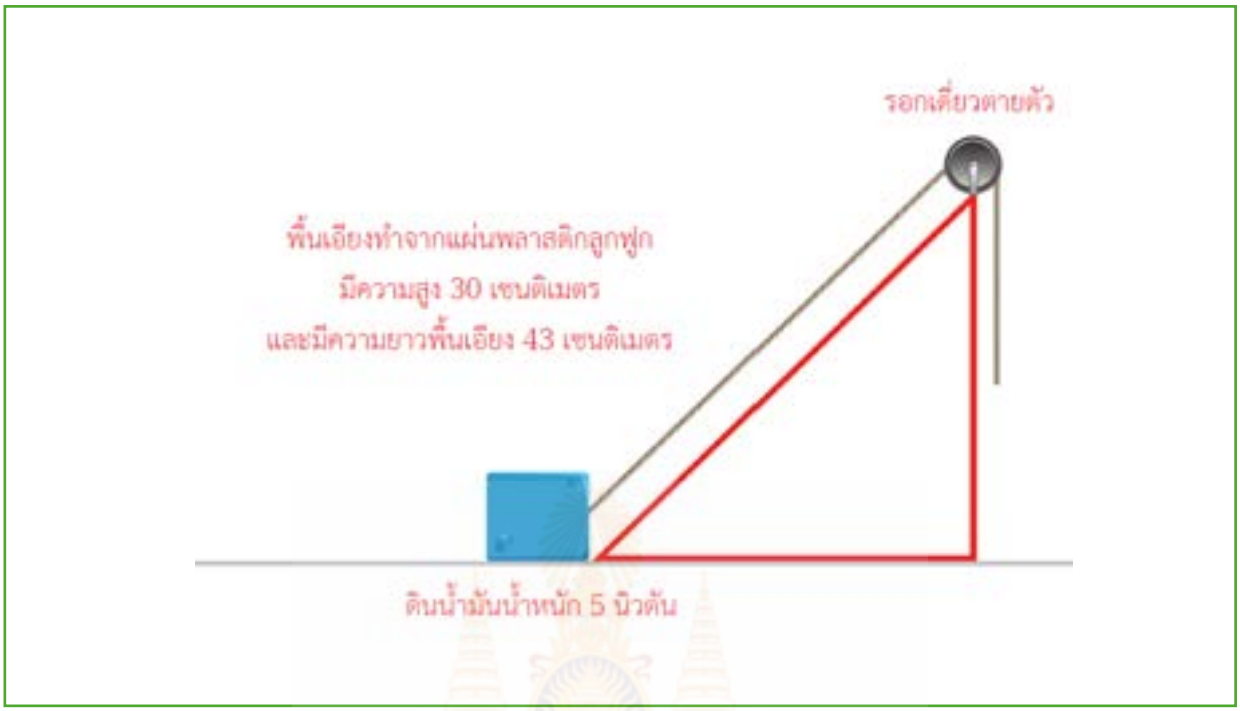
1. จากการวิเคราะห์สถานการณ์ สรุปเป็นปัญหาหรือความต้องการได้ดังนี้

ออกแบบและสร้างแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงในการยกลังส้มขึ้นรถบรรทุก ให้สามารถยกดินน้ำมัน ซึ่งแทนลังส้มน้ำหนัก 5 นิวตัน ท้ายรถบรรทุกสูงจากพื้น 30 เซนติเมตร ด้วยแรงน้อยที่สุด โดยใช้วัสดุและอุปกรณ์ที่กำหนดให้

2. จากการวิเคราะห์สถานการณ์ สรุปความรู้ที่สอดคล้องกับปัญหาและเงื่อนไข ได้ดังนี้

ในการออกแบบและสร้างแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงเพื่อยกลังส้มขึ้นรถบรรทุก ต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย โดยจากความรู้เรื่องงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย สามารถนำมาใช้ในการเลือกเครื่องกลที่ใช้ในการสร้างเครื่องทุ่นแรงให้สามารถผ่อนแรงได้

3. บันทึกแนวคิดในการสร้างเครื่องทุ่นแรงในการยกลังส้มที่ต้องการสร้างเป็นภาพและระบุรายละเอียด เช่น ขนาด วัสดุที่ใช้

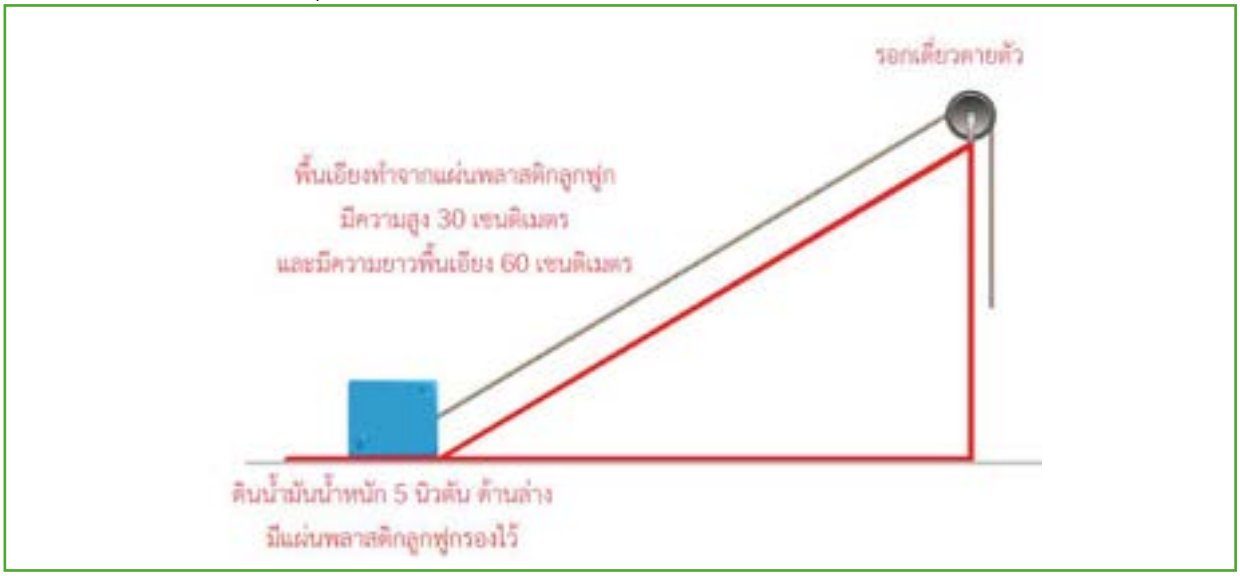


4. บันทึกผลการทดสอบการทำงานของเครื่องทุ่นแรงในการยกลังส้ม และระบุปัญหาที่พบ

- น้ำหนักของดินน้ำมัน 5 นิวตัน
- แรงที่ใช้ 4.8 นิวตัน
- ปัญหาที่พบ

จากตัวอย่างนี้ ใช้พื้นเอียงที่ช่วยผ่อนแรง แต่มีแรงเสียดทานที่เกิดจากการเสียดสีของดินน้ำมันและพื้นเอียง ขณะลากดินน้ำมัน ทำให้ใช้แรงในการยกดินน้ำมันน้อยกว่าน้ำหนักวัตถุไม่มาก

5. บันทึกแนวทางการปรับปรุงแก้ไขเครื่องทุ่นแรง เพื่อให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด เป็นภาพและระบุรายละเอียดของ การปรับปรุงแก้ไข



รายละเอียดของการปรับปรุงแก้ไข

จากตัวอย่างนี้ เพิ่มความยาวของพื้นเอียงและใช้พลาสติกลูกฟูกรองใต้ดินน้ำมันเพื่อลดแรงเสียดทาน ทำให้ใช้แรงในการยกดินน้ำมันน้อยลง

6. บันทึกผลการทดสอบการทำงานของเครื่องทุ่นแรงในการยกลังส้มที่ปรับปรุงแล้ว และระบุปัญหาที่พบ

- น้ำหนักของดินน้ำมัน 5 นิวตัน
- แรงที่ใช้ 4 นิวตัน
- ปัญหาที่พบ

จากตัวอย่างนี้ ใช้แรงในการยกดินน้ำมันน้อยลงกว่าเดิม แต่ยังมีแรงเสียดทานระหว่างดินน้ำมันและพื้นเอียง และการใช้รอกเดี่ยวตายตัวไม่ช่วยผ่อนแรงแต่ช่วยให้งานสะดวกขึ้น

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เครื่องทุ่นแรงในการยกลังส้มขึ้นรถบรรทุกมีหลักการทำงานอย่างไร

ขึ้นอยู่กับการออกแบบของนักเรียน จากตัวอย่างเป็นการประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย คือ พื้นเอียงและรอก โดยดึงเชือกที่พาดกับรอกเดี่ยวตายตัว

2. หากต้องการสร้างเครื่องทุ่นแรงให้ใช้แรงในการยกลังส้มขึ้นน้อยลง สามารถทำได้อย่างไรบ้าง

ตามตัวอย่างนี้ อาจใช้พื้นเอียงที่มีความยาวมากขึ้น เพื่อให้ระยะทางที่ออกแรงดึงวัตถุมากขึ้น จะช่วยผ่อนแรงมากขึ้น และอาจหุ้มวัตถุด้วยถุงพลาสติกใส่อาหารทำให้ลักษณะผิวสัมผัสลื่นและเรียบ เพื่อลดแรงเสียดทาน

<u>ส่วนที่ 3</u> ให้นักเรียนสะท้อนการทำงานของกลุ่ม

1. ระบุความสำเร็จในการทำงาน จุดเด่น จุดด้อยหรือปัญหาในการทำงาน หรือจุดที่ต้องการพัฒนาการทำงาน

.....

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

.....

.....

2. ระบุข้อเสนอแนะของการทำงานในบทบาทหน้าที่ที่ได้รับผิดชอบของตนเอง

.....

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง ออกแบบและสร้างเครื่องทุ่นแรง (2)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน

รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและ พลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้ง นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 2.3 ม.2/2 วิเคราะห์หลักการทำงานของเครื่องกลอย่างง่าย จากข้อมูลที่รวบรวมได้

ตัวชี้วัด ว 2.3 ม.2/3 ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของเครื่องกลอย่างง่าย โดยบอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ความรู้เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่ายสามารถนำไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

3. สาระการเรียนรู้

ความรู้เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่ายสามารถนำไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ เช่น การออกแบบเครื่องทุ่นแรงในการยกของ นอกจากนี้อาจใช้ความรู้และทักษะอื่น ๆ เช่น คณิตศาสตร์ กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม มาช่วยแก้ปัญหาหรือพัฒนาชิ้นงานอย่างมีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) อธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย ที่ประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1) การสร้างแบบจำลอง โดยสร้างแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงเพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ตามเงื่อนไขและข้อจำกัดที่กำหนดให้

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

1) ความมุ่งมั่นอดทนโดยไม่ย่อท้อในการนำความรู้เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่ายมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

ทำงานร่วมกับผู้อื่นในการออกแบบ สร้าง และปรับปรุงแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงที่สามารถแก้ปัญหาได้ตามเงื่อนไขในสถานการณ์ที่กำหนด โดยใช้หลักการของงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย มาสนับสนุน (ว 2.3.2)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 มุ่งมั่นในการทำงาน

6.2 ใฝ่เรียนรู้

7. กิจกรรมการเรียนรู้

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง ออกแบบและสร้างเครื่องทุ่นแรง (2)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ทำงานร่วมกับผู้อื่นในการออกแบบ สร้าง และปรับปรุงแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงที่สามารถแก้ปัญหาได้ตามเงื่อนไขในสถานการณ์ที่กำหนด โดยใช้หลักการของงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย มาสนับสนุน (ว 2.3.2) **จุดประสงค์การเรียนรู้ด้านความรู้ ความเข้าใจ**	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)** 1. ครูร่วมพูดคุยกับนักเรียนเกี่ยวกับในชั่วโมงที่ผ่านมาถึงการออกแบบและสร้างเครื่องทุ่นแรงในการเคลื่อนย้ายสิ่งของโดยสุ่มให้นักเรียนนำเสนอว่ากลุ่มของตัวเองมีการออกแบบอย่างไรและมีส่วนใดที่คิดว่าควรแก้ไข ปรับปรุง ข้อดีและข้อจำกัดในการดำเนินการที่เกิดขึ้นภายในกลุ่ม รวมไปถึงความรู้เกี่ยวกับการผ่อนแรงของอุปกรณ์เครื่องกลอย่างง่าย โดยใช้คำถามดังนี้ ▷ เครื่องทุ่นแรงที่กลุ่มของนักเรียนออกแบบไว้คืออะไร ใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ใดในการแก้ปัญหา (คำตอบขึ้นอยู่กับชิ้นงานของนักเรียนแต่ละกลุ่ม เช่นอาจใช้เครื่องยกลังส้มแบบรอกเดี่ยวเคลื่อนที่และรอกเดี่ยวตายตัวใช้ทั้งการ	1. นักเรียนแต่ละกลุ่ม แสดงความคิดเห็นตามแบบที่กลุ่มตัวเองได้ออกแบบไว้โดยที่นักเรียนอภิปรายตอบคำถามตามความรู้พื้นฐานเรื่องและแผนการดำเนินงาน	1. สื่อ PowerPoint เรื่อง การประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องงาน กำลัง เครื่องกลอย่างง่ายในการแก้ปัญหา		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง ออกแบบและสร้างเครื่องทุ่นแรง (2)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
1) อธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย ที่ประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ **ด้านทักษะ/กระบวนการ** 1) การสร้างแบบจำลองโดยสร้างแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงเพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ตามเงื่อนไขและข้อจำกัดที่กำหนดให้ **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม**	ผ่อนแรงและความสะดวกในการยก คานโยกยกลังส้มใช้หลักการของคานงัด ชุดล้อและเพลาหมุนยกลังส้ม พื้นเอียงที่ปรับระยะทางและความสูงให้เหมาะสมเพื่อยกลังส้ม หรืออื่น ๆ ตามความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน) ▷ นักเรียนคิดว่าจากวัสดุอุปกรณ์ที่นักเรียนออกแบบไว้จะทำให้เกิดปัญหาที่ทำให้สูญเสียพลังงานจนทำให้งานที่ให้กับเครื่องกลอย่างง่ายไม่เท่ากับงานที่ได้จากเครื่องกลอย่างง่ายตามหลักการทางวิทยาศาสตร์คืออะไร จะแก้ปัญหาได้อย่างไร (คำตอบตามความเข้าใจของนักเรียน เช่น ความฝืดของรอก หรือความฝืดของการหมุนล้อและเพลา และแรงเสียดทานของพื้นเอียง แนวทางแก้ปัญหาคือการใส่น้ำมันหล่อลื่นเปลี่ยนวัสดุเพื่อลดความฝืด)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง ออกแบบและสร้างเครื่องทุ่นแรง (2)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
1) ความมุ่งมั่นอดทนโดยไม่ย่อท้อในการนำความรู้เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่ายมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้					
	ขั้นสอน (5 นาที) 1. ครูถามเกี่ยวกับการบริหารจัดการเวลาและงานในส่วนที่จะทำในชั่วโมงนี้ โดยใช้คำถามดังต่อไปนี้ ▷ การดำเนินงานต่อเนื่องที่นักเรียนแต่ละกลุ่มจะต้องทำในชั่วโมงนี้คืออะไร (คำตอบตามรายละเอียดแผนงานของแต่ละกลุ่ม แต่ควรอยู่ในขอบเขตของการสร้างแบบจำลองเครื่องทุนแรง การทดสอบและปรับปรุงคุณภาพ รวมถึงการออกแบบการทำงานให้ประหยัดเวลาในการทำงานของเครื่องทุ่นปรงในการย้ายลังส้ม) ▷ กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (ออกแบบและสร้างเครื่องทุ่นแรงสำหรับยกลังส้มที่สามารถ	1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 2. นักเรียนอ่านจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรม 3. นักเรียนตั้งใจฟังและตอบคำถาม	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เคลื่อนย้ายส้มได้ง่าย สบายใจในการขนส่ง 2. สื่อ PowerPoint เรื่อง การประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องงาน กำลัง เครื่องกลอย่างง่ายในการแก้ปัญหา	1. อ่านใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เคลื่อนย้ายส้มได้ง่าย สบายใจในการขนส่ง	การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกต คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมิน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง ออกแบบและสร้างเครื่องทุ่นแรง (2)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	แก้ปัญหาได้ตามเงื่อนไขในสถานการณ์ที่กำหนด โดยใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับเรื่อง งาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย) ▷ สิ่งที่นักเรียนต้องทำในชั่วโมงนี้ มีอะไรบ้าง (นำเสนอ อภิปรายแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลงาน ปรับปรุงผลงานตามข้อเสนอแนะ และสรุปผลการทำงานและการเรียนรู้)				สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
	ขั้นปฏิบัติ (30 นาที) 1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม สร้างเครื่องทุนแรง และทดสอบการทำงานของเครื่องทุ่นแรงพร้อมระบุปัญหาที่พบจากนั้นทำการทดสอบหลังการปรับปรุงเครื่องทุ่นแรง พร้อมระบุปัญหาที่พบอีกครั้งบันทึกผลในใบงานที่ 1 ส่วนที่ 2	1. นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันลงมือทำกิจกรรมที่ 1 เคลื่อนย้ายส้มได้ง่าย สบายใจในการขนส่งตามขั้นตอนพร้อมทั้งบันทึกผลในใบงานที่ 1	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เคลื่อนย้ายส้มได้ง่าย สบายใจในการขนส่ง	2. ทำใบงานที่ 1 เรื่อง เคลื่อนย้ายส้มได้ง่าย สบายใจในการขนส่ง	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง ออกแบบและสร้างเครื่องทุ่นแรง (2)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2. ครูบอกให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม อภิปรายตอบคำถามท้ายกิจกรรม เพื่ออธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่ประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนด บันทึกในใบงานที่ 1 ส่วนที่ 2 พร้อมทั้งทบทวนดูความเรียบร้อยของเครื่องทุ่นแรงเพื่อเตรียมนำเสนอ 3. ครูบอกให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำใบงานที่ 1 ติดที่ผนังรอบห้องเรียนและรับสติ๊กเกอร์ดาว กลุ่มละ 1 ดวง มีหมายเลขประจำกลุ่มกำกับ ให้แต่ละกลุ่มนำเสนอและตอบคำถามที่หน้าผลงานเมื่อถึงเวลาแสดงผลงานของ กลุ่มตนเอง โดยการนำเสนองาน ครูจะให้สัญญาณการนำเสนอทีละกลุ่มเดินเวียนนำเสนอและดูผลงานในทิศทางตามเข็มนาฬิการ่วมกันศึกษา อภิปราย และประเมินผลงาน ทำเครื่องหมาย ✓หน้าประเด็น	2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายตอบคำถามท้ายกิจกรรมบันทึกในใบงานที่ 1ส่วนที่ 2 3. นักเรียนนำเสนอผลงานและเดินศึกษา อภิปราย ประเมิน และให้ข้อเสนอแนะกับผลงานกลุ่มอื่น ๆ	2. ใบงานที่ 1 เคลื่อนย้ายส้มได้ง่าย สบายใจในการขนส่ง 3. สื่อ PowerPoint เรื่อง การประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องงาน กำลัง เครื่องกลอย่างง่ายในการแก้ปัญหา		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง ออกแบบและสร้างเครื่องทุ่นแรง (2)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ที่เห็นด้วยและแสดงความเห็นในประเด็นที่ไม่เห็นด้วยในแบบประเมิน 4. ครูบอกให้นักเรียนแต่ละกลุ่มลงความเห็นว่ามีการออกแบบ การทดสอบ ตลอดจนการปรับปรุงผลงานให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด แล้วจึงเลือก 1 ผลงาน นำสติ๊กเกอร์ดาวไปติดที่ผลงานของกลุ่มนั้น แล้วให้แต่ละกลุ่ม นำผลการประเมินและความคิดเห็นต่าง ๆ ที่เพื่อนเขียนเสนอแนะร่วมกันเขียนแนวทางปรับปรุงและส่งพร้อมผลงานให้กับครู	4. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงความเห็นเลือกผลงานที่ดีที่สุด 1 กลุ่ม ติดสติ๊กเกอร์ดาวของกลุ่มที่กลุ่มนั้นและรวบรวมผลการประเมินและข้อเสนอแนะ เพื่อเขียนแนวทางปรับปรุงผลงาน และส่งให้ครูพร้อมผลงาน			
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปการประยุกต์ใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย เพื่อการแก้ปัญหา โดยใช้คำถามดังนี้	1. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายจากผลการทำกิจกรรมและสรุปการเรียนรู้เรื่องการประยุกต์ใช้ในการ	1. ใบงานที่ 1 เคลื่อนย้ายส้มได้ง่าย สบายใจในการขนส่ง	1. สะท้อนการทำงานและบันทึกผลในใบ	การสรุปความรู้/แบบประเมิน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง ออกแบบและสร้างเครื่องทุ่นแรง (2)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	การออกแบบแนวทางแก้ปัญหาของนักเรียนมีการใช้ความรู้และหลักการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับเครื่องกลอย่างง่าย ได้แก่ พื้นเอียง คานรอก ล้อและเพลา สกรูและลิ่มหรือไม่ อย่างไร (คำตอบตามการออกแบบและแนวทางแก้ปัญหาที่แต่ละกลุ่มทำโดยส่วนมากใช้เพื่อแก้ปัญหาการยกลังส้มขึ้นรถบรรทุก เช่น บางกลุ่มอาจใช้รอกออกแบบคล้ายปั้นจั่นยกของใช้รอก 2 ตัวคือรอกเดี่ยวตายตัว กับรอกเดี่ยวเคลื่อนที่ บางกลุ่มอาจใช้ล้อและเพลาติดตั้งสูงกว่าท้ายรถบรรทุกเล็กน้อยแล้วหมุนล้อเพื่อยกวัตถุที่เกี่ยวกับเพลาขึ้น หรือบางกลุ่มใช้พื้นเอียงลากวัตถุขึ้นที่มีระยะทางของพื้นเอียงและพื้นผิวพื้นเอียงลดแรงเสียดทานเหมาะสม เป็นต้น)	ขนส่งจากการสร้างเครื่องทุ่นแรงในการยกลังส้มขึ้นรถบรรทุก		งานที่ 1 ส่วนที่ 3	ความรู้ ความเข้าใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง ออกแบบและสร้างเครื่องทุ่นแรง (2)

หน่วยที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2. ครูและนักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ผลงานของกลุ่มที่สอดคล้องกับเงื่อนไขมากที่สุดและสติ๊กเกอร์ดาวมากที่สุดว่าใช้หลักการทำงานของเครื่องกลใดและใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์อย่างไร (การวิเคราะห์ขึ้นอยู่กับผลงานของนักเรียน) 3. ครูบอกให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสะท้อนการทำงานของกลุ่มตนเอง เช่น ความสำเร็จของการทำงาน จุดเด่น จุดด้อยหรือปัญหาในการทำงาน และร่วมกันให้ข้อเสนอแนะตามบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของสมาชิกในกลุ่ม เพื่อปรับปรุงการทำงาน บันทึกผลการสะท้อนการทำงานลงในใบงานที่ 1 ส่วนที่ 3	2. นักเรียนซักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับการทำกิจกรรม 3. นักเรียนสะท้อนการทำงานกลุ่มและเสนอแนวทางปรับปรุง บันทึกในใบงานที่ 1 ส่วนที่ 3			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เคลื่อนย้ายส้มได้ง่าย สบายใจในการขนส่ง

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง เคลื่อนย้ายส้มได้ง่าย สบายใจในการขนส่ง

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง การประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องงาน กำลัง เครื่องกลอย่างง่ายในการแก้ปัญหา

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง เคลื่อนย้ายส้มได้ง่าย สบายใจในการขนส่ง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) 1. อธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย ที่ประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้	1. การสังเกตการตอบคำถามขณะอภิปราย 2. การสังเกตใบงานที่ 1	1. แบบประเมินการตอบคำถาม	ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. อธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย ที่ประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้			
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) 1. การสร้างแบบจำลอง โดยสร้างแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงเพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ตามเงื่อนไขและข้อจำกัดที่กำหนดให้	การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	แบบสังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน 1. ทำงานร่วมกับผู้อื่นในการออกแบบ สร้าง และปรับปรุงแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงที่สามารถแก้ปัญหาได้ตามเงื่อนไขใน	1. การสังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม 2. การสังเกตใบงานที่	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สถานการณ์ที่กำหนด โดยใช้หลักการของงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย มาสนับสนุน (ว 2.3.2)	1		
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. มุ่งมั่นในการทำงาน 2. ใฝ่เรียนรู้	การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สำนักวิชาการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			รวม (3 คะแนน)
		อธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย ที่ประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินความรู้ ความเข้าใจ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
อธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย ที่ประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้	นักเรียนสามารถ - อธิบายหลักการเกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย ที่ประยุกต์ใช้ในการออกแบบแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงได้อย่างถูกต้อง โดยการประเมินจากตอนที่ออกมานำเสนอ - ตอบคำถามท้ายกิจกรรมได้ถูกต้อง โดยนักเรียนสามารถทำได้ทั้ง 2 ข้อ	นักเรียนสามารถ - อธิบายหลักการเกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย ที่ประยุกต์ใช้ในการออกแบบแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงได้อย่างถูกต้อง โดยการประเมินจากตอนที่ออกมานำเสนอ - ตอบคำถามท้ายกิจกรรมได้ถูกต้อง โดยนักเรียนสามารถทำได้ 1 ข้อ	นักเรียนสามารถ - อธิบายหลักการเกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย ที่ประยุกต์ใช้ในการออกแบบแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงได้อย่างถูกต้อง โดยการประเมินจากตอนที่ออกมานำเสนอ - ตอบคำถามท้ายกิจกรรมได้ถูกต้อง โดยนักเรียนสามารถทำได้ 1 ข้อ โดยได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			รวม (3 คะแนน)
		การสร้างแบบจำลอง โดยสร้างเครื่องทุ่นแรงเพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ตามเงื่อนไขและข้อจำกัดที่กำหนดให้			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสร้างแบบจำลอง โดยสร้างแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงเพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ตามเงื่อนไขและข้อจำกัดที่กำหนดให้	นักเรียนสามารถสร้างแบบจำลองได้สอดคล้องตามที่ออกแบบแบบจำลองตามที่ระบุรายละเอียดต่าง ๆ ได้แก่ ขนาด วัสดุที่ใช้ หลักการทำงาน ได้อย่างครบถ้วนสอดคล้องกับเงื่อนไขและข้อจำกัดที่กำหนด	นักเรียนสามารถสร้างแบบจำลองได้สอดคล้องตามที่ออกแบบแบบจำลองตามที่ระบุรายละเอียดต่าง ๆ ได้แก่ ขนาด วัสดุที่ใช้ หลักการทำงาน ได้อย่างถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วนหรือสอดคล้องกับเงื่อนไขและข้อจำกัดที่กำหนด	นักเรียนสามารถสร้างแบบจำลองได้สอดคล้องตามที่ออกแบบแบบจำลองตามที่ระบุรายละเอียดต่าง ๆ ได้แก่ ขนาด วัสดุที่ใช้ หลักการทำงาน ได้อย่างไม่ครบถ้วนเพียงพอ และไม่สอดคล้องกับเงื่อนไขและข้อจำกัดที่กำหนด

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		ความมุ่งมั่นอดทนโดยไม่ย่อท้อในการนำความรู้เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่ายมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ความมุ่งมั่นอดทนโดยไม่ย่อท้อในการนำความรู้เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่ายมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้	นักเรียนมีความมุ่งมั่นอดทนโดยสามารถดำเนินการสร้างเครื่องทุ่นแรง จากการนำความรู้เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่ายมาประยุกต์ใช้ที่ได้รับมอบหมายเต็มความสามารถหรืออดทนในการแก้ปัญหาเมื่อพบอุปสรรค และทำงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จสมบูรณ์ตามกำหนด	นักเรียนมีความมุ่งมั่นอดทนโดยสามารถดำเนินการสร้างเครื่องทุ่นแรง จากการนำความรู้เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่ายมาประยุกต์ใช้ที่ได้รับมอบหมายเต็มความสามารถหรืออดทนในการแก้ปัญหาเมื่อพบอุปสรรค แต่ทำงานที่ได้รับมอบหมายไม่เสร็จ	นักเรียนขาดความมุ่งมั่นอดทนโดยไม่สามารถดำเนินการสร้างเครื่องทุ่นแรง จากการนำความรู้เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่ายมาประยุกต์ใช้ที่ได้รับมอบหมายไม่เต็มความสามารถหรือล้มเลิกการทำงานเมื่อพบอุปสรรค

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		ทำงานร่วมกับผู้อื่นในการออกแบบ สร้าง และปรับปรุงแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงที่สามารถแก้ปัญหาได้ตามเงื่อนไขในสถานการณ์ที่กำหนด โดยใช้หลักการของงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย มาสนับสนุน (ว 2.3.2)			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ทำงานร่วมกับผู้อื่นในการออกแบบ สร้าง และปรับปรุงแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงที่สามารถแก้ปัญหาได้ตามเงื่อนไขในสถานการณ์ที่กำหนด โดยใช้หลักการของงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย มาสนับสนุน (ว 2.3.2)	นักเรียนสามารถ - ทำงานงานร่วมกับผู้อื่นได้ โดยทำหน้าที่ของตัวเองตามที่ได้รับมอบหมายได้อย่างครบถ้วน - สร้างแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงที่อาศัยหลักการของงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย ให้ทำงานได้สอดคล้องตามเงื่อนไขในสถานการณ์ที่กำหนด	นักเรียนสามารถ - ทำงานงานร่วมกับผู้อื่นได้ โดยทำหน้าที่ของตัวเองตามที่ได้รับมอบหมายได้อย่างครบถ้วน - สร้างแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงที่อาศัยหลักการของงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย ให้ทำงานได้สอดคล้องตามเงื่อนไขในสถานการณ์ที่กำหนด	นักเรียนสามารถ - ทำงานงานร่วมกับผู้อื่นได้ โดยทำหน้าที่ของตัวเองตามที่ได้รับมอบหมายได้อย่างครบถ้วน - สร้างแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงที่อาศัยหลักการของงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย ให้ทำงานได้สอดคล้องตามเงื่อนไขในสถานการณ์ที่กำหนด

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	- สะท้อนข้อดี ข้อจำกัด และระบุแนวทางการแก้ไขโดยอาศัยหลักการทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุน โดยสามารถทำได้ทั้ง 3 ข้อ	- สะท้อนข้อดี ข้อจำกัด และระบุแนวทางการแก้ไขโดยอาศัยหลักการทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุน โดยสามารถทำได้ 2 ข้อ	- สะท้อนข้อดี ข้อจำกัด และระบุแนวทางการแก้ไขโดยอาศัยหลักการทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุน โดยสามารถทำได้ 1 ข้อ

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน						รวม (6 คะแนน)
		มุ่งมั่นในการทำงาน			ใฝ่เรียนรู้			
		3	2	1	3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ
ใฝ่เรียนรู้	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ เป็นประจำ และเป็นแบบอย่างที่ดี	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บ่อยครั้ง	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บางครั้ง

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 5 - 6 หมายถึง ดี

คะแนน 3 - 4 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 - 2 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 เคลื่อนย้ายส้มได้ง่าย สบายใจในการขนส่ง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14-15 เรื่อง ออกแบบและสร้างเครื่องทุ่นแรง (1-2)
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

1. อธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่ายที่นำไปใช้ในการสร้างเครื่องทุ่นแรงสำหรับยกลังส้ม
2. ออกแบบและสร้างเครื่องทุ่นแรงสำหรับยกลังส้มที่สามารถแก้ปัญหาได้ตามเงื่อนไขในสถานการณ์ที่กำหนด

วัสดุและอุปกรณ์ (วัสดุที่ใช้ต่อกลุ่ม)

1. กระดาษลังหรือแผ่นพลาสติกลูกฟูก	2	แผ่น
2. รอกพลาสติก	3	อัน
3. ขวดพลาสติกขนาด 600 ml	1	ขวด
4. ขวดพลาสติกขนาด 1,500 ml	1	ขวด
5. แท่งไม้หรือแท่งเหล็กกลมหรือขาตั้ง	3	อัน
6. ไม้เมตร	1	อัน
7. ลวดเหล็ก	1	ม้วน
8. เชือกไปรษณีย์	1	ม้วน
9. ดินน้ำมันมวล 150 g	4	ก้อน
10. เครื่องชั่งสปริง	1	อัน
11. ไม้บรรทัด	1	อัน
12. กรรไกร	1	อัน
13. คัตเตอร์	1	อัน
14. ปืนกาวพร้อมกาวแท่ง	1	ชุด
15. กาวน้ำ	1	ขวด
16. เทปกาว	1	ม้วน
17. ถุงพลาสติกใส่อาหาร	2	ถุง

วิธีการทำกิจกรรม

1. ศึกษาสถานการณ์ที่กำหนดให้

“ภูผาจะขนส่งส้มจากสวนให้กับลูกค้าด้วยรถบรรทุก ในการขนย้ายลังที่บรรจุส้มหนักมากและมีจำนวนมากขึ้นท้ายรถบรรทุกนั้น ภูผาและคนงานในสวนจะต้องช่วยกันยกลังส้มขึ้นรถโดยไม่มีอุปกรณ์ใด ๆ ช่วยยก ทำให้การยกลังส้มแต่ละครั้งต้องออกแรงมาก และบางครั้งต้องจ้างคนงานมาช่วยยกลังส้มเพิ่มทำให้มีค่าใช้จ่ายสูง ภูผาจึงต้องการออกแบบและสร้างเครื่องทุ่นแรงสำหรับยกลังส้มขึ้นรถบรรทุก เพื่อผ่อนแรงในการยกลังส้ม และลดค่าใช้จ่ายที่ต้องจ่ายคนงานในส่วนนี้ลงด้วย”

สิ่งที่ภูผาต้องการ มีดังนี้

- ออกแบบและสร้างแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงในการยกลังส้มขึ้นรถบรรทุก ให้สามารถยกดินน้ำมันซึ่งแทนลังส้ม น้ำหนัก 5 นิวตัน ท้ายรถบรรทุกสูงจากพื้น 30 เซนติเมตร ด้วยแรงน้อยที่สุด โดยใช้วัสดุและอุปกรณ์ที่กำหนดให้

2. ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับผลการวิเคราะห์สถานการณ์และสรุปปัญหาหรือความต้องการ จากนั้นบันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ข้อ 1

3. ร่วมกันอภิปรายเพื่อเลือกวิธีการสร้างเครื่องทุ่นแรงในการยกลังส้มให้สามารถยกสิ่งของได้ตามเงื่อนไขที่กำหนดโดยใช้วัสดุและอุปกรณ์ที่กำหนดให้

4. ออกแบบเครื่องทุ่นแรงในการยกลังส้ม โดยระบุรายละเอียด เช่น ขนาด วัสดุที่ใช้พร้อมให้เหตุผลประกอบ บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ข้อ 2 จากนั้นลงมือสร้างเครื่องทุ่นแรงตามที่ออกแบบไว้

5. ทดสอบการทำงานของเครื่องทุ่นแรงในการยกลังส้ม และบันทึกผลการทดสอบ พร้อมทั้งระบุปัญหาที่พบลงในใบงานที่ 1 ข้อ 3

6. นำผลการทดสอบมาหาแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขชิ้นงานให้ดีขึ้น บันทึกแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขชิ้นงานลงในใบงานที่ 1 ข้อ 4

7. ลงมือปรับปรุงชิ้นงาน แล้วนำชิ้นงานไปทดสอบอีกครั้ง บันทึกผล พร้อมทั้งระบุปัญหาที่พบลงในใบงานที่ 1 ข้อ 5

8. นำเสนอผลการออกแบบและสร้างเครื่องทุ่นแรงในการยกลังส้มขึ้นรถบรรทุก

ใบงานที่ 1 เคลื่อนย้ายส้มได้ง่าย สบายใจในการขนส่ง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14-15 เรื่อง ออกแบบและสร้างเครื่องทุ่นแรง (1-2)
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ส่วนที่ 1 ให้นักเรียนวางแผนการทำงานกลุ่ม

1. ระบุภาระงานทั้งหมดในการทำกิจกรรม อาจเขียนบรรยายหรือผังความคิด (mind mapping)

2. บทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

.....

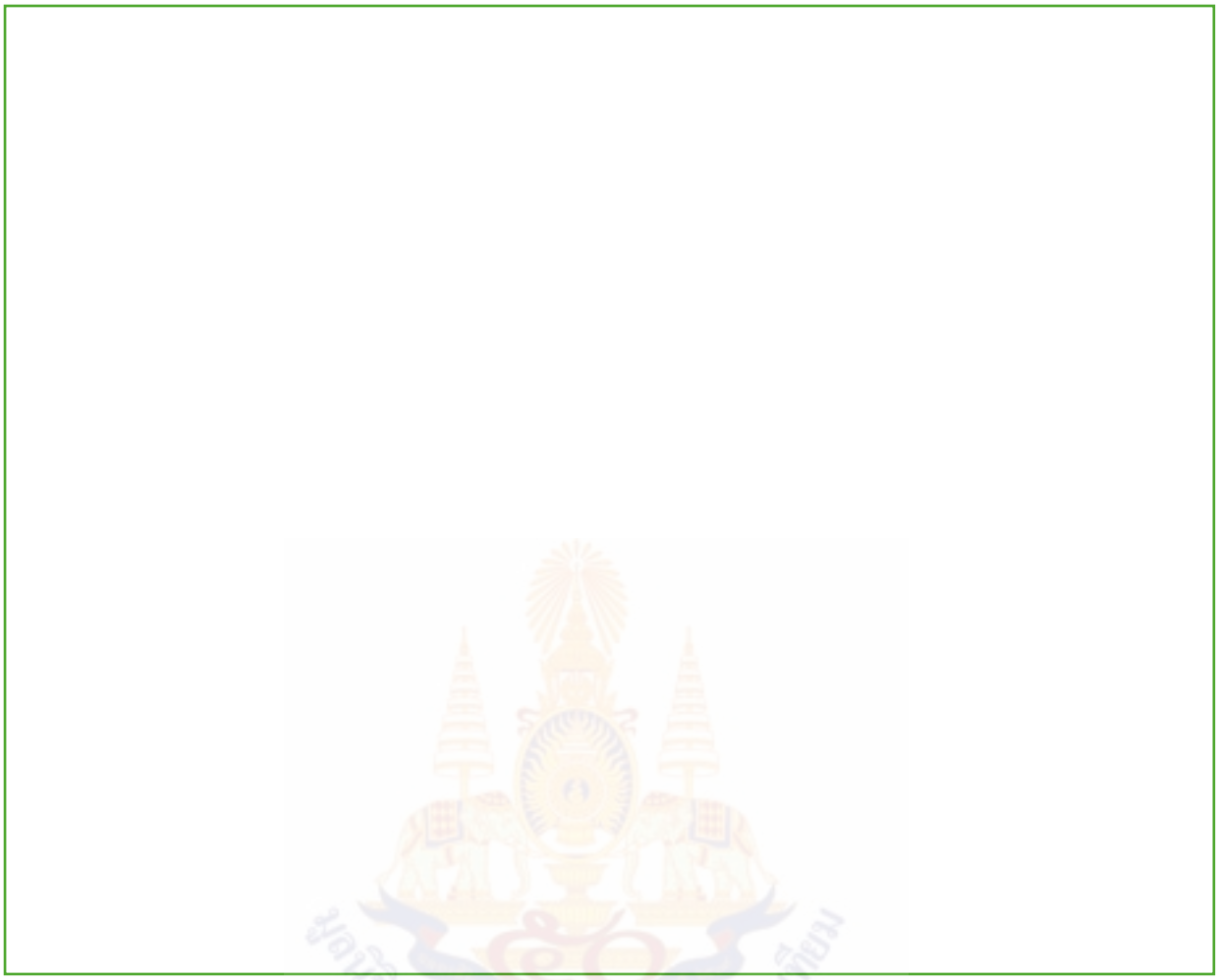
.....

3. เป้าหมายการทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

.....

.....

4. การวางแผนการทำงานของกลุ่ม อาจเขียนบรรยายหรือผังงาน (flowchart)



<u>ส่วนที่ 2</u> ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลตามรายละเอียดแต่ละข้อ แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. จากการวิเคราะห์สถานการณ์ สรุปเป็นปัญหาหรือความต้องการได้ดังนี้

.....

.....

2. จากการวิเคราะห์สถานการณ์ สรุปความรู้ที่สอดคล้องกับปัญหาและเงื่อนไข ได้ดังนี้



3. บันทึกแนวคิดในการสร้างเครื่องทุ่นแรงในการยกลังส้มที่ต้องการสร้างเป็นภาพและระบุรายละเอียด เช่น ขนาด วัสดุที่ใช้

4. บันทึกผลการทดสอบการทำงานของเครื่องทุ่นแรงในการยกลังส้ม และระบุปัญหาที่พบ

- น้ำหนักของดินน้ำามัน 5 นิวตัน
- แรงที่ใช้ ..... นิวตัน
- ปัญหาที่พบ

.....

.....

5. บันทึกแนวทางการปรับปรุงแก้ไขเครื่องทุ่นแรง เพื่อให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด เป็นภาพและระบุรายละเอียดของ การปรับปรุงแก้ไข

รายละเอียดของการปรับปรุงแก้ไข

.....

6. บันทึกผลการทดสอบการทำงานของเครื่องทุ่นแรงในการยกลังส้มที่ปรับปรุงแล้ว และระบุปัญหาที่พบ

- น้ำหนักของดินน้ำมัน 5 นิวตัน
- แรงที่ใช้ ..... นิวตัน
- ปัญหาที่พบ

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เครื่องทุ่นแรงในการยกลังส้มขึ้นรถบรรทุกมีหลักการทำงานอย่างไร

.....

.....

2. หากต้องการสร้างเครื่องทุ่นแรงให้ใช้แรงในการยกลังส้มขึ้นน้อยลง สามารถทำได้อย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

<u>ส่วนที่ 3</u> ให้นักเรียนสะท้อนการทำงานของกลุ่ม

1. ระบุความสำเร็จในการทำงาน จุดเด่น จุดด้อยหรือปัญหาในการทำงาน หรือจุดที่ต้องการพัฒนาการทำงาน

.....

.....

.....

2. ระบุข้อเสนอแนะของการทำงานในบทบาทหน้าที่ที่ได้รับผิดชอบของตนเอง

.....

.....

.....

เฉลยใบงานที่ 1 เคลื่อนย้ายส้มได้ง่าย สบายใจในการขนส่ง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14-15 เรื่อง ออกแบบและสร้างเครื่องทุ่นแรง (1-2)
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ส่วนที่ 1 ให้นักเรียนวางแผนการทำงานกลุ่ม

1. ระบุภาระงานทั้งหมดในการทำกิจกรรม อาจเขียนบรรยายหรือผังความคิด (mind mapping)

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

2. บทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

3. เป้าหมายการทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

4. การวางแผนการทำงานของกลุ่ม อาจเขียนบรรยายหรือผังงาน (flowchart)

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

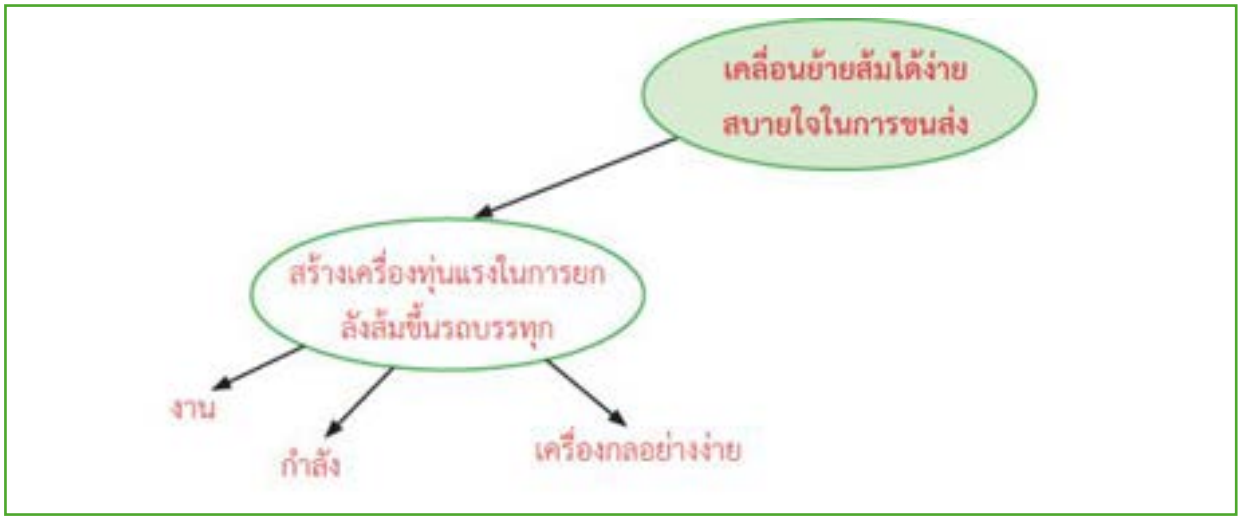
<u>ส่วนที่ 2</u> ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลตามรายละเอียดแต่ละข้อ แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม (แบบที่ 1)

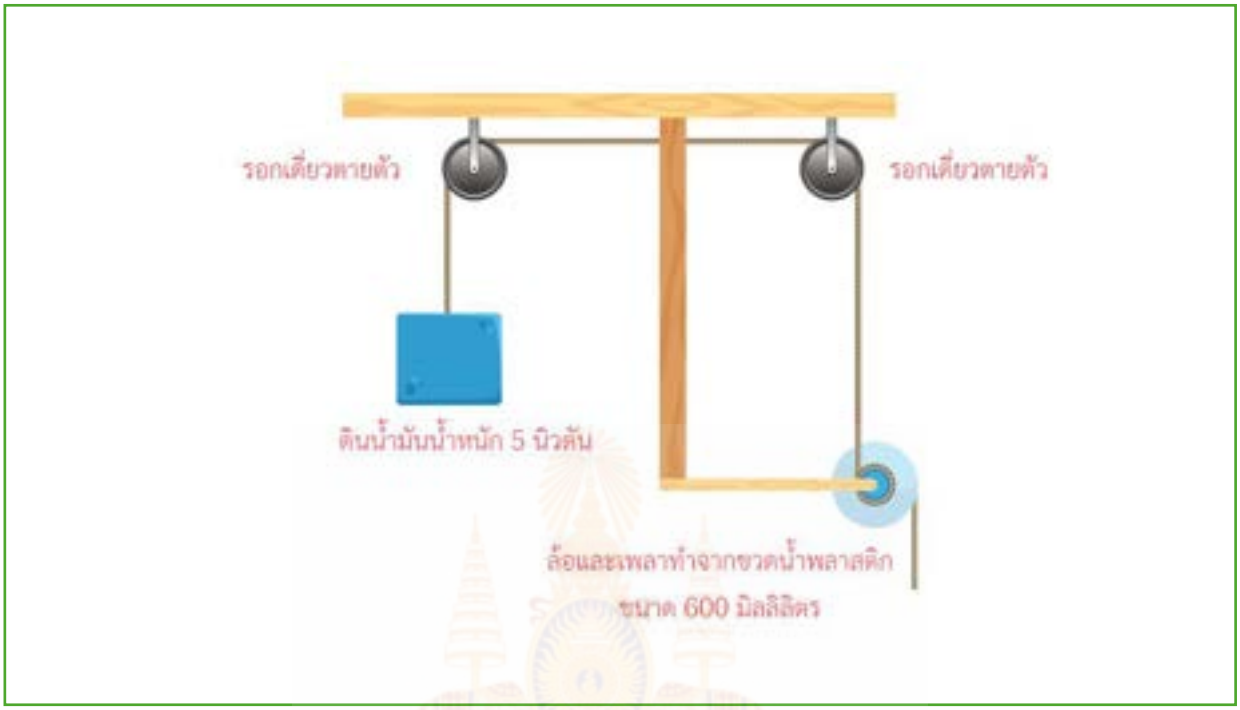
1. จากการวิเคราะห์สถานการณ์ สรุปเป็นปัญหาหรือความต้องการได้ดังนี้

ออกแบบและสร้างแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงในการยกลังส้มขึ้นรถบรรทุก ให้สามารถยกดินน้ำมัน ซึ่งแทนลังส้มน้ำหนัก 5 นิวตัน ท้ายรถบรรทุกสูงจากพื้น 30 เซนติเมตร ด้วยแรงน้อยที่สุด โดยใช้วัสดุและอุปกรณ์ที่กำหนดให้

2. จากการวิเคราะห์สถานการณ์ สรุปความรู้ที่สอดคล้องกับปัญหาและเงื่อนไข ได้ดังนี้



3. บันทึกแนวคิดในการสร้างเครื่องทุ่นแรงในการยกลังส้มที่ต้องการสร้างเป็นภาพและระบุรายละเอียด เช่น ขนาด วัสดุที่ใช้

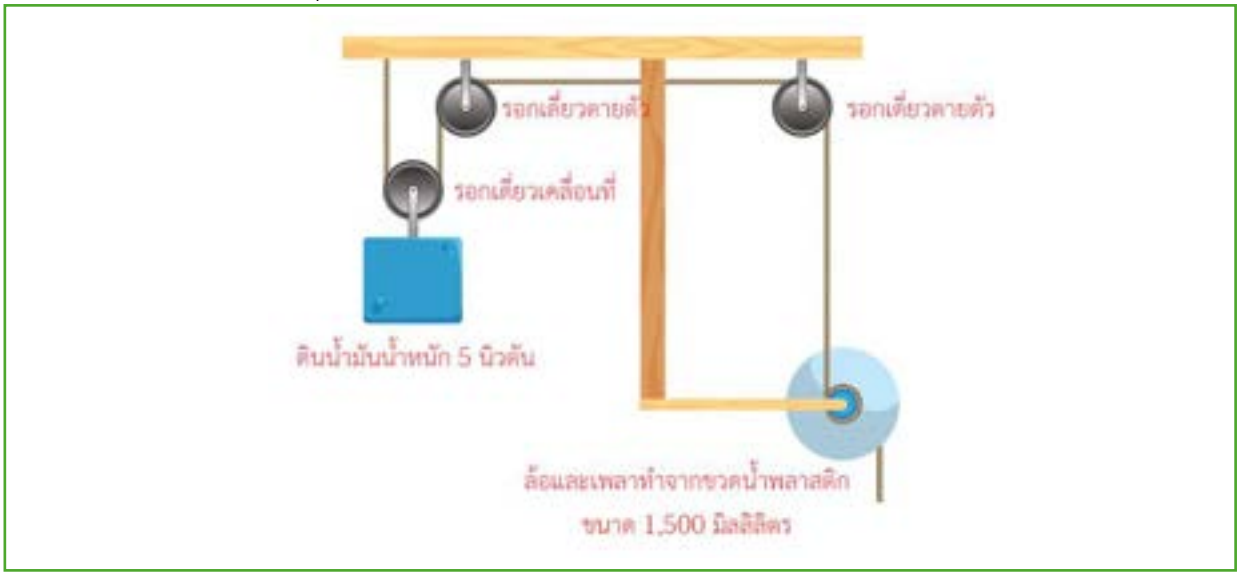


4. บันทึกผลการทดสอบการทำงานของเครื่องทุ่นแรงในการยกลังส้ม และระบุปัญหาที่พบ

- น้ำหนักของดินน้ำมัน 5 นิวตัน
- แรงที่ใช้ 4 นิวตัน
- ปัญหาที่พบ

จากตัวอย่างนี้ ใช้ล้อและเพลาที่ช่วยผ่อนแรง และรอกเดี่ยวที่ไม่ช่วยผ่อนแรงแต่ช่วยให้ทำงานได้สะดวกมากขึ้น ทำให้ ใช้แรงในการยกดินน้ำมันน้อยกว่าน้ำหนักดินน้ำมันเพียงเล็กน้อย

5. บันทึกแนวทางการปรับปรุงแก้ไขเครื่องทุ่นแรง เพื่อให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด เป็นภาพและระบุรายละเอียดของ การปรับปรุงแก้ไข



รายละเอียดของการปรับปรุงแก้ไข

จากตัวอย่างนี้ เพิ่มรอกเดี่ยวเคลื่อนที่ซึ่งช่วยผ่อนแรง และเพิ่มขนาดล้อ ทำให้ใช้แรงในการยกดินน้ำมันน้อยลง

6. บันทึกผลการทดสอบการทำงานของเครื่องทุ่นแรงในการยกลังส้มที่ปรับปรุงแล้ว และระบุปัญหาที่พบ

- น้ำหนักของดินน้ำมัน 5 นิวตัน
- แรงที่ใช้ 1.2 นิวตัน
- ปัญหาที่พบ

จากตัวอย่างนี้ ใช้แรงในการยกดินน้ำมันน้อยลงกว่าเดิม และหากเพิ่มจำนวนรอกเดี่ยวเคลื่อนที่อาจใช้แรงน้อยลงอีกแต่จากตัวอย่างการออกแบบนี้ใช้จำนวนรอกครบตามที่กำหนดให้แล้ว

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เครื่องทุ่นแรงในการยกลังส้มขึ้นรถบรรทุกมีหลักการทำงานอย่างไร

ขึ้นอยู่กับการออกแบบของนักเรียน จากตัวอย่างเป็นการประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่ายคือ รอก ล้อและเพลา โดยใช้รอกเดี่ยวเคลื่อนที่ติดกับลังส้มที่ต้องการยกขึ้นรถ และดึงเชือกที่พาดกับล้อและเพลา

2. หากต้องการสร้างเครื่องทุ่นแรงให้ใช้แรงในการยกลังส้มขึ้นน้อยลง สามารถทำได้อย่างไรบ้าง

ตามตัวอย่างนี้ อาจเปลี่ยนรอกเดี่ยวตายตัวไปเป็นรอกเดี่ยวเคลื่อนที่แทน หรืออาจลดขนาดของเพลาลงเพื่อให้ระยะทางที่ออกแรงมากกว่าระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ จะช่วยผ่อนแรงมากขึ้น

บันทึกผลการทำกิจกรรม (แบบที่ 2)

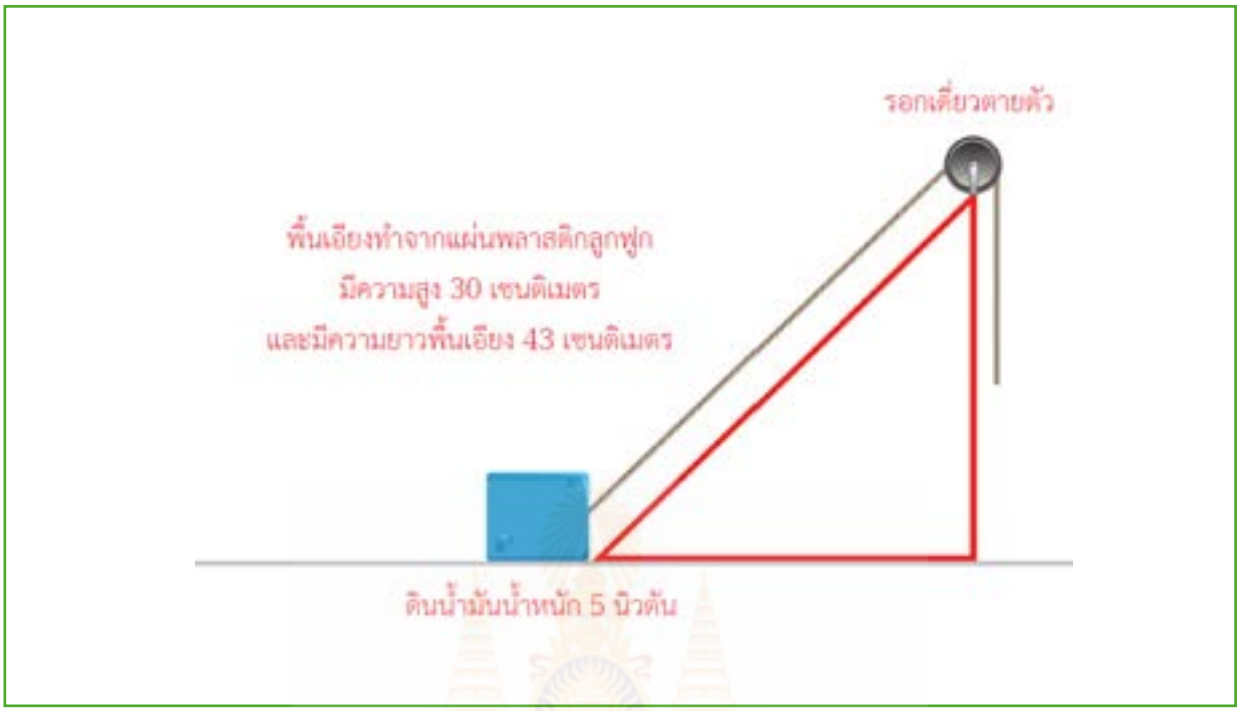
1. จากการวิเคราะห์สถานการณ์ สรุปเป็นปัญหาหรือความต้องการได้ดังนี้

ออกแบบและสร้างแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงในการยกลังส้มขึ้นรถบรรทุก ให้สามารถยกดินน้ำมัน ซึ่งแทนลังส้มน้ำหนัก 5 นิวตัน ท้ายรถบรรทุกสูงจากพื้น 30 เซนติเมตร ด้วยแรงน้อยที่สุด โดยใช้วัสดุและอุปกรณ์ที่กำหนดให้

2. จากการวิเคราะห์สถานการณ์ สรุปความรู้ที่สอดคล้องกับปัญหาและเงื่อนไข ได้ดังนี้

ในการออกแบบและสร้างแบบจำลองเครื่องทุ่นแรงเพื่อยกลังส้มขึ้นรถบรรทุก ต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย โดยจากความรู้เรื่องงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย สามารถนำมาใช้ในการเลือกเครื่องกลที่ใช้ในการสร้างเครื่องทุ่นแรงให้สามารถผ่อนแรงได้

3. บันทึกแนวคิดในการสร้างเครื่องทุ่นแรงในการยกลังส้มที่ต้องการสร้างเป็นภาพและระบุรายละเอียด เช่น ขนาด วัสดุที่ใช้

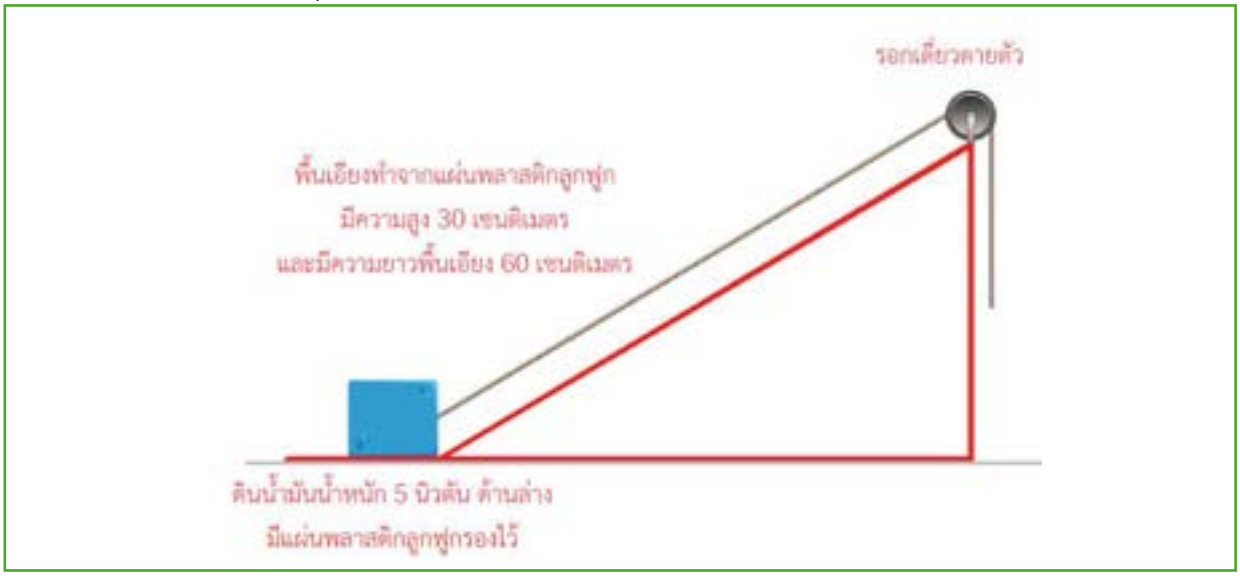


4. บันทึกผลการทดสอบการทำงานของเครื่องทุ่นแรงในการยกลังส้ม และระบุปัญหาที่พบ

- น้ำหนักของดินน้ำมัน 5 นิวตัน
- แรงที่ใช้ 4.8 นิวตัน
- ปัญหาที่พบ

จากตัวอย่างนี้ ใช้พื้นเอียงที่ช่วยผ่อนแรง แต่มีแรงเสียดทานที่เกิดจากการเสียดสีของดินน้ำมันและพื้นเอียง ขณะลากดินน้ำมัน ทำให้ใช้แรงในการยกดินน้ำมันน้อยกว่าน้ำหนักวัตถุไม่มาก

5. บันทึกแนวทางการปรับปรุงแก้ไขเครื่องทุ่นแรง เพื่อให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด เป็นภาพและระบุรายละเอียดของ การปรับปรุงแก้ไข



รายละเอียดของการปรับปรุงแก้ไข

จากตัวอย่างนี้ เพิ่มความยาวของพื้นเอียงและใช้พลาสติกลูกฟูกรองใต้ดินน้ำมันเพื่อลดแรงเสียดทาน ทำให้ใช้แรงในการยกดินน้ำมันน้อยลง

6. บันทึกผลการทดสอบการทำงานของเครื่องทุ่นแรงในการยกลังส้มที่ปรับปรุงแล้ว และระบุปัญหาที่พบ

- น้ำหนักของดินน้ำมัน 5 นิวตัน
- แรงที่ใช้ 4 นิวตัน
- ปัญหาที่พบ

จากตัวอย่างนี้ ใช้แรงในการยกดินน้ำมันน้อยลงกว่าเดิม แต่ยังมีแรงเสียดทานระหว่างดินน้ำมันและพื้นเอียง และการใช้รอกเดี่ยวตายตัวไม่ช่วยผ่อนแรงแต่ช่วยให้งานสะดวกขึ้น

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เครื่องทุ่นแรงในการยกลังส้มขึ้นรถบรรทุกมีหลักการทำงานอย่างไร

ขึ้นอยู่กับการออกแบบของนักเรียน จากตัวอย่างเป็นการประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย คือ พื้นเอียงและรอก โดยดึงเชือกที่พาดกับรอกเดี่ยวตายตัว

2. หากต้องการสร้างเครื่องทุ่นแรงให้ใช้แรงในการยกลังส้มขึ้นน้อยลง สามารถทำได้อย่างไรบ้าง

ตามตัวอย่างนี้ อาจใช้พื้นเอียงที่มีความยาวมากขึ้น เพื่อให้ระยะทางที่ออกแรงดึงวัตถุมากขึ้น จะช่วยผ่อนแรงมากขึ้น และอาจหุ้มวัตถุด้วยถุงพลาสติกใส่อาหารทำให้ลักษณะผิวสัมผัสลื่นและเรียบ เพื่อลดแรงเสียดทาน

<u>ส่วนที่ 3</u> ให้นักเรียนสะท้อนการทำงานของกลุ่ม

1. ระบุความสำเร็จในการทำงาน จุดเด่น จุดด้อยหรือปัญหาในการทำงาน หรือจุดที่ต้องการพัฒนาการทำงาน

.....

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

.....

.....

2. ระบุข้อเสนอแนะของการทำงานในบทบาทหน้าที่ที่ได้รับผิดชอบของตนเอง

.....

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

.....

.....

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6
การแยกสาร

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกสาร

รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 14 ชั่วโมง

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติ ของการเปลยีนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด

ว 2.1 ม.2/1 อธิบายการแยกสารผสมโดยการระเหยแห้งการตกผลึกการกลั่นอย่างง่าย โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ การสกัดด้วยตัวทำละลาย โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์

ว 2.2 ม.2/2 แยกสารโดยการระเหยแห้งการตกผลึกการกลั่นอย่างง่าย โครมาโทกราฟีแบบกระดาษการสกัดด้วยตัวทำละลาย

ว 2.3 ม.2/3 นำวิธีการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันโดยบูรณาการวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์เทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ส่วนต่าง ๆ ของพืชมีสารหลายชนิดปะปนกันรวมทั้งน้ำมันหอมระเหยซึ่งสามารถใช้วิธีการแยกสารแยกน้ำมันหอมระเหยในส่วนต่าง ๆ ของพืชออกจากสารอื่นๆ การแยกสารจึงมีประโยชน์ทำให้สามารถแยกสารที่ต้องการมาใช้ประโยชน์

การระเหยแห้งใช้แยกสารละลายซึ่งประกอบด้วยตัวละลายที่เป็นของแข็งในตัวทำละลายที่เป็นของเหลว โดยใช้ความร้อนระเหยตัวทำละลายออกไปจนหมดเหลือแต่ตัวละลายที่เป็นของแข็ง

การตกผลึกใช้แยกสารละลายที่ประกอบด้วยตัวละลายที่เป็นของแข็งในตัวทำละลายที่เป็นของเหลว โดยทำให้สารละลายมีความเข้มข้นเลยจุดอิ่มตัวแล้วปล่อยให้อุณหภูมิลดลงอย่างช้า ๆ ตัวละลายจะค่อย ๆ แยกออกมาเป็นผลึก

การกลั่นอย่างง่ายใช้แยกสารละลายที่ตัวละลายและตัวทำละลายเป็นของเหลวที่มีจุดเดือดต่างกันมากหรือแยกตัวทำละลายที่เป็นของเหลวออกจากสารละลาย โดยให้ความร้อนแก่สารละลาย ของเหลวที่มีจุดเดือดต่ำกว่าจะเดือดและกลายเป็นไอแยกจากสารละลายแล้วควบแน่นกลับเป็นของเหลวอีกครั้ง

โครมาโทกราฟีแบบกระดาษเป็นวิธีการแยกสารผสมที่มีสมบัติการละลายในตัวทำละลายและการถูกดูดซับด้วยตัวดูดซับได้แตกต่างกัน ทำให้สารแต่ละชนิดเคลื่อนที่ไปบนตัวดูดซับได้ต่างกัน ทำให้แยกองค์ประกอบของสารได้

ในการวิเคราะห์ชนิดของสารที่แยกได้จากโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ สามารถใช้ ค่า R_f (Retention factor) ซึ่งหาได้จากอัตราส่วนระหว่างระยะทางที่สารเคลื่อนที่ต่อระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ภายใต้เงื่อนไขเดียวกัน ค่า R_f ของสารแต่ละชนิดมีลักษณะเฉพาะ จึงสามารถนำไปเปรียบเทียบกับสารอ้างอิงซึ่งทราบชนิดแล้วเพื่อวิเคราะห์ว่าสารนั้นมีแนวโน้มเป็นสารชนิดเดียวกันกับสารอ้างอิงหรือไม่ได้

การแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายเป็นวิธีการแยกสารผสมที่มีสมบัติการละลายในตัวทำละลายที่ต่างกัน ชนิดของตัวทำละลายมีผลต่อชนิดและปริมาณของสารที่สกัดได้ ตัวทำละลายที่ดีควรละลายสารที่ต้องการสกัดออกจากสารผสมได้ดีแต่ไม่ละลายสารที่ไม่ต้องการ การสกัดด้วยตัวทำละลายสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการสกัดสารสีหรือกลิ่นที่ต้องการออกจากส่วนต่าง ๆ ของพืชได้

การสกัดด้วยตัวทำละลายเป็นวิธีการแยกสารที่ละลายในตัวทำละลายชนิดต่าง ๆ ได้ต่างกัน โดยชนิดของตัวทำละลายมีผลต่อชนิดและปริมาณของสารที่สกัดได้

ปัญหาหรือความต้องการบางอย่างในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่นอาจต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับวิธีการแยกสารรวมถึงความรู้อื่น ๆ เพื่อนำมาแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการนั้นซึ่งสามารถใช้วิธีสำรวจปัญหา การสืบค้นข้อมูลเพื่อรวบรวมความรู้มาออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

ปัญหาหรือความต้องการบางอย่างในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่นอาจต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับวิธีการแยกสารรวมถึงความรู้อื่น ๆ เพื่อนำมาแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการนั้น

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) อธิบายการแยกสารจากพืชด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อสกัดน้ำมันหอมระเหย

2) อธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง

3) อธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก

4) อธิบายวิธีการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย

5) อธิบายการแยกสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย

6) อธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ

7) วิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f ที่ปรากฏในข้อมูลต่าง ๆ

8) อธิบายการใช้ตัวทำละลายแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย

9) อธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย

10) อธิบายวิธีการแยกสารและเลือกใช้วิธีการแยกสารที่เหมาะสมกับปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ

11) อธิบายการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการแยกสารเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่น

12) อธิบายหลักการของวิธีการแยกสารที่นำมาใช้แก้ปัญหา

13) อธิบายการแยกสารที่เกิดขึ้นในอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่าย

3.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1) จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลเกี่ยวกับการแยกน้ำมันหอมระเหยออกจากส่วนต่าง ๆ ของพืชด้วยวิธีการต่าง ๆ ในรูปแบบของแผนภาพหรือแผนผัง

2) การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง

3) การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก

4) การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย

5) การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ

6) การใช้จำนวน โดยคำนวณหาค่า R_f ตามสมการ R_f = ระยะทางที่สารที่เป็นองค์ประกอบเคลื่อนที่/ระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่

7) การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย

8) นำเสนอการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการแยกสารในท้องถิ่นได้อย่างชัดเจนและสร้างสรรค์

9) วิเคราะห์สถานการณ์เกี่ยวกับการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ประโยชน์ รวมทั้งออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเพื่อแยกสารจากสถานการณ์

10) วิเคราะห์ข้อดีและข้อจำกัดของอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายที่สร้างขึ้น

3.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

1) ความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้นในการศึกษาการแยกน้ำมันหอมระเหยออก

จากส่วนต่าง ๆ ของพืชด้วยวิธีการต่าง ๆ จากการอ่านใบความรู้

2) ความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้นในการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง

3) ความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้นในการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก

4) ความอยากรู้อยากเห็น โดยพยายามตั้งคำถามที่นำไปสู่การหาหลักฐานและความรู้เพื่อนำมาอธิบายเกี่ยวกับการแยกองค์ประกอบของสารด้วยวิธีการตกผลึก

5) ความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้นในการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย

6) ความกระตือรือร้นและใฝ่รู้ในการเรียนรู้การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย

7) ความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้นในการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ

8) ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นในการสืบเสาะหาความรู้ตามที่สงสัย ค้นหาคำตอบ หรือตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล เกี่ยวกับระยะทางที่สารที่เป็นองค์ประกอบเคลื่อนที่ต่อระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ รวมทั้งนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการคำนวณค่า R_f

9) ความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้นในการแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย

10) ความอยากรู้อยากเห็นในการตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่การสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการแยกสารที่นำมาใช้ในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่น

11) ความอยากรู้อยากเห็นในการตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่การหาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับการแยกสารที่นำมาใช้ในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่น

12) เห็นคุณค่าและความสำคัญของการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ประโยชน์ มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียนสนใจในวิทยาศาสตร์

4. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

1) พูดถ่ายทอดความรู้ที่ได้จากการอ่านใบความรู้เกี่ยวกับการแยกสารจากพืชด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อสกัดน้ำมันหอมระเหย โดยนำข้อมูลมาจัดกระทำเป็นแผนภาพหรือแผนผังให้ผู้อื่นเข้าใจ (ส 1.1.1)

2) อธิบายแนวคิด หลักการสำคัญของการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง (ว 2.1.3)

3) ทำงานของกลุ่มที่ตนรับผิดชอบโดยพยายามพัฒนางานให้สำเร็จด้วยดีโดยใช้ทรัพยากรอย่างรู้คุณค่า

4) สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการแยกสารละลายโดยการตกผลึก โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุน (ว 2.3.1)

5) เขียนถ่ายทอดผลการทำกิจกรรมการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย โดยเรียบเรียงเนื้อหาอย่างเป็นระบบ

6) อธิบายแนวคิด หลักการสำคัญของการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยการแยกสารด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ

7) อธิบายแนวคิด หลักการสำคัญในการวิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f ที่ปรากฏในข้อมูลต่าง ๆ (ว 2.1.3)

8) อธิบายแนวคิด หลักการสำคัญของการใช้ตัวทำละลายแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย (ว 2.1.3)

9) เขียนถ่ายทอดผลการทำกิจกรรมการแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายและการนำวิธีการแยกสารไปใช้ประโยชน์

10) วิเคราะห์และตีความหมายข้อมูลเพื่ออธิบายความรู้เกี่ยวกับการแยกสารที่นำมาใช้ในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่น (ส.2.1.2)

11) นำเสนอผลการสืบค้นการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่นโดยเรียบเรียงประเด็นเนื้อหาอย่างเป็นระบบ

12) ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการแยกสาร รวมทั้งกำหนดบทบาทหน้าที่ในการทำงาน

13) ดำเนินการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ในท้องถิ่นที่กำหนดให้ โดยใช้ความรู้เรื่องการแยกสาร

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1) ใฝ่เรียนรู้

2) มุ่งมั่นในการทำงาน

6. การประเมินรวบยอด

6.1 ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง แยกน้ำมันหอมระเหยออกจากส่วนต่าง ๆ ของพืชได้อย่างไร

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการระเหยแห้งได้อย่างไร

3) ใบงานที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการตกผลึกได้อย่างไร

4) ใบงานที่ 1 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารด้วยวิธีการตกผลึก

5) ใบงานที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการกลั่นอย่างง่ายได้อย่างไร

6) ใบงานที่ 1 Exit ticket เรื่องการแยกสารโดยการกลั่นอยางงาย

7) ใบงานที่ 1 เรื่อง แยกสารจากหมึกได้อย่างไร

8) ใบงานที่ 1 แบบฝึกหัด เรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า R_f

9) ใบงานที่ 1 เรื่อง แยกสารออกจากพืชได้อย่างไร

10) ใบงานที่ 1 Exit ticket เรื่องการแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย

11) ใบงานที่ 1 เรื่องสืบค้นข้อมูลการนำการแยกสารไปแก้ปัญหาในท้องถิ่นได้อย่างไร

12) ใบงานที่ 1 เรื่อง สืบค้นข้อมูลการนำการแยกสารไปแก้ปัญหาในท้องถิ่นได้อย่างไร

13) ใบงานที่ 1 เรื่อง ออกแบบการแก้ปัญหาโดยการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ในท้องถิ่นได้อย่างไร

14) ใบงานที่ 1 เรื่อง ดำเนินการแก้ปัญหาโดยการนำ ความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ในท้องถิ่นได้อย่างไร

6.2 เกณฑ์การประเมินผลชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
อธิบายการแยกสารจากพืช ด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อสกัดน้ำมันหอมระเหย	นักเรียนสามารถอธิบายการแยกสารจากพืช ด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อสกัดน้ำมันหอมระเหยโดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการอ่านใบความรู้ได้ถูกต้องครบถ้วน และมีความสมเหตุสมผล	นักเรียนสามารถอธิบายการแยกสารจากพืช ด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อสกัดน้ำมันหอมระเหยได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน โดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการอ่านใบความรู้	นักเรียนสามารถอธิบายการแยกสารจากพืช ด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อสกัดน้ำมันหอมระเหยได้ถูกต้องบางส่วน แต่ไม่ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการอ่านใบความรู้
อธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง	นักเรียนสามารถอธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง โดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่ได้จากการ	นักเรียนสามารถอธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง แต่ไม่ใช้ข้อมูลหรือหลักฐาน	นักเรียนสามารถอธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้งได้ไม่ถูกต้องและไม่ใช้ข้อมูลหรือ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	ทำกิจกรรมได้ครบถ้วน และมีความสมเหตุสมผล	ที่ได้จากการทำกิจกรรม	หลักฐานที่ได้จากการทำกิจกรรม
อธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก	อธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึกโดยใช้หลักฐานและความรู้ที่เกี่ยวข้องจากการทำกิจกรรมได้ครบถ้วนและมีความสมเหตุสมผล	อธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึกโดยใช้หลักฐานและความรู้ที่เกี่ยวข้องจากการทำกิจกรรมเพียงบางส่วน	อธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึกไม่ถูกต้องและไม่ใช้หลักฐานหรือความรู้ที่เกี่ยวข้องจากการทำกิจกรรม
อธิบายวิธีการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย	อธิบายวิธีการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย โดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทำกิจกรรมได้ครบถ้วน และมีความสมเหตุสมผล	อธิบายวิธีการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย แต่ไม่ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทำกิจกรรม	อธิบายวิธีการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่ายได้แต่ไม่ถูกต้องและไม่ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทำกิจกรรม
อธิบายการแยกสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย	นักเรียนสามารถอธิบายการแยกสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่ายที่ได้จากการทำกิจกรรมได้ครบถ้วน และมีความสมเหตุสมผล	นักเรียนสามารถอธิบายการแยกสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย แต่ไม่ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทำกิจกรรม	นักเรียนสามารถอธิบายการแยกสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่ายได้แต่ไม่ถูกต้องและไม่ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทำกิจกรรม
อธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ	อธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ	อธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ	อธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มาโทกราฟีแบบกระดาษ	โดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทำกิจกรรมได้ครบถ้วน และมีความสมเหตุสมผล	ได้แต่ไม่ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทำกิจกรรม	ได้แต่ไม่ถูกต้องและไม่ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทำกิจกรรม
วิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f ที่ปรากฏในข้อมูลต่าง ๆ	วิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f ที่ปรากฏในข้อมูลต่าง ๆ โดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องได้ครบถ้วนและมีความสมเหตุสมผล	วิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f ที่ปรากฏในข้อมูลต่าง ๆ โดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องได้ถูกต้องบางส่วน	วิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f ที่ปรากฏในข้อมูลต่าง ๆ ไม่ได้หรือทำได้โดยได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น
อธิบายการใช้ตัวทำละลายแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย	อธิบายวิธีการใช้ตัวทำละลายแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายโดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทำกิจกรรมได้ครบถ้วน และมีความสมเหตุสมผล	อธิบายวิธีการใช้ตัวทำละลายแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายแต่ไม่ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทำกิจกรรม	อธิบายวิธีการใช้ตัวทำละลายแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายได้แต่ไม่ถูกต้องและไม่ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทำกิจกรรม
อธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย	อธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายที่ได้จากการทำกิจกรรมได้ครบถ้วน และมีความสมเหตุสมผล	อธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายเหมาะสมกับสารผสมในสถานการณ์ต่าง ๆ แต่ไม่ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทำกิจกรรม	อธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายไม่ถูกต้องและไม่ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทำกิจกรรม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
อธิบายวิธีการแยกสารและเลือกใช้วิธีการแยกสารที่เหมาะสมกับปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ	อธิบายวิธีการแยกสารและเลือกใช้วิธีการแยกสารที่เหมาะสมกับปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทำกิจกรรมได้ครบถ้วน และมีควาสมเหตุสมผล	อธิบายวิธีการแยกสารและเลือกใช้วิธีการแยกสารที่เหมาะสมกับปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ แต่ไม่ใช้ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทำกิจกรรม	อธิบายวิธีการแยกสารและเลือกใช้วิธีการแยกสารที่เหมาะสมกับปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ไม่ถูกต้องและไม่ใช้ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทำกิจกรรม
อธิบายการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการแยกสารเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่น	อธิบายการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการแยกสารเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่นโดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทำกิจกรรมได้ครบถ้วน และมีความสมเหตุสมผล	อธิบายการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการแยกสารเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่นในสถานการณ์ต่าง ๆ แต่ไม่ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทำกิจกรรม	อธิบายการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการแยกสารเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่นในสถานการณ์ต่าง ๆ ไม่ถูกต้องและไม่ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทำกิจกรรม
อธิบายหลักการของวิธีการแยกสารที่นำมาใช้แก้ปัญหา	อธิบายหลักการของวิธีการแยกสารที่นำมาใช้แก้ปัญหาได้ถูกต้องครบถ้วน และมีความสมเหตุสมผล	อธิบายหลักการของวิธีการแยกสารที่นำมาใช้แก้ปัญหาได้ถูกต้องและเกือบครบถ้วน และมีความสมเหตุสมผล	อธิบายหลักการของวิธีการแยกสารที่นำมาใช้แก้ปัญหาได้ไม่ถูกต้อง
อธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย ที่ประยุกต์ใช้ในการ	นักเรียนสามารถอธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย ที่ประยุกต์ใช้ในการใช้เครื่องทุ่นแรงแก้ปัญหาใน	บอกหลักการวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย และอธิบายการนำไปใช้สร้างเครื่องทุ่นแรงแก้ไขปัญหาสถานการณ์ที่กำหนดได้	บอกหลักการวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับงาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย และอธิบายการนำไปใช้สร้างเครื่องทุ่นแรงแก้ไขปัญหาสถานการณ์ที่กำหนดได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
แก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนด	สถานการณ์ที่กำหนดได้ถูกต้องครบถ้วน	ถูกต้องทั้งหมดแต่ต้องได้รับคำแนะนำ	ถูกต้องเป็นบางส่วนแม้ได้รับคำแนะนำ
อธิบายการแยกสารที่เกิดขึ้นในอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่าย	อธิบายการแยกสารที่เกิดขึ้นในอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่าย โดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทำกิจกรรมได้ครบถ้วน และมีความสมเหตุสมผล	อธิบายการแยกสารที่เกิดขึ้นในอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายแต่ไม่ใช้ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทำกิจกรรม	อธิบายการแยกสารที่เกิดขึ้นในอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายไม่ถูกต้องและไม่ใช้ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทำกิจกรรม

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน

ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ พอใช้ ขึ้นไป

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การแยกน้ำมันหอมระเหยจากพืช

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร

รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด -

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ส่วนต่าง ๆ ของพืชมีสารหลายชนิดปะปนกันรวมทั้งน้ำมันหอมระเหยซึ่งสามารถใช้วิธีการแยกสารแยกน้ำมันหอมระเหยในส่วนต่าง ๆ ของพืชออกจากสารอื่นๆ การแยกสารจึงมีประโยชน์ทำให้สามารถแยกสารที่ต้องการมาใช้ประโยชน์

3. สาระการเรียนรู้

น้ำมันหอมระเหยเป็นน้ำมันที่ได้จากพืชหลายชนิด เช่น ตะไคร้ มะลิ ส้ม กุหลาบ ได้มาจากส่วนต่าง ๆ ของพืช เช่น ดอก ใบ ผล ลำต้น น้ำมันหอมระเหยจะมีกลิ่นและระเหยได้ง่ายที่อุณหภูมิห้อง เราสามารถแยกน้ำมันหอมระเหยออกจากส่วนต่าง ๆ ของพืชได้ด้วยวิธีการแยกสารต่าง ๆ เช่น การกลั่นด้วยไอน้ำ การสกัดด้วยตัวทำละลาย การแยกสารจึงมีประโยชน์ เช่น ทำให้ได้น้ำมันหอมระเหยที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในผลิตภัณฑ์ได้หลากหลายชนิด เช่น น้ำหอม ครีมอาบน้ำ สบู่ ยาหม่อง ตะไคร้กันยุง ยาดม ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถนำมาจัดกระทำและพูดนำเสนอเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) อธิบายการแยกสารจากพืชด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อสกัดน้ำมันหอมระเหย

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1) จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลเกี่ยวกับการแยกน้ำมันหอมระเหยออกจากส่วนต่าง ๆ ของพืชด้วยวิธีการต่าง ๆ ในรูปแบบของแผนภาพหรือแผนผัง

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

1) ความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้นในการศึกษาการแยกน้ำมันหอมระเหยออกจากส่วนต่าง ๆ ของพืชด้วยวิธีการต่าง ๆ จากการอ่านใบความรู้

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

พูดถ่ายทอดความรู้ที่ได้จากการอ่านใบความรู้เกี่ยวกับการแยกสารจากพืชด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อสกัดน้ำมันหอมระเหย โดยนำข้อมูลมาจัดกระทำเป็นแผนภาพหรือแผนผังให้ผู้อื่นเข้าใจ (ส 1.1.1)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ใฝ่เรียนรู้

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การแยกน้ำมันหอมระเหยจากพืช

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - พูดถ่ายทอดความรู้ที่ได้จากการอ่านใบความรู้เกี่ยวกับการแยกสารจากพืชด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อสกัดน้ำมันหอมระเหย โดยนำข้อมูลมาจัดกระทำเป็นแผนภาพหรือแผนผังให้ผู้อื่นเข้าใจ (ส 1.1.1) **ด้านความรู้** - อธิบายการแยกสารจากพืช ด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อสกัดน้ำมันหอมระเหย	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. ครูชวนนักเรียนพูดคุยเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียนเพื่อนำเข้าสู่หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องการแยกสาร โดยให้นักเรียนสังเกตตัวอย่างน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากส่วนต่าง ๆ ของพืช เช่น น้ำมันยูคาลิปตัส น้ำมันตะไคร้หอม น้ำมันกลิ่นดอกกุหลาบ จากนั้นร่วมกันอภิปราย โดยใช้คำถามต่อไปนี้ - น้ำมันหอมระเหยที่ครูให้สังเกตเป็นตัวอย่าง มีลักษณะอย่างไร (นักเรียนตอบตามที่สังเกตได้ตามความเป็นจริง เช่น น้ำมันหอมระเหยมีลักษณะเป็นของเหลวใส สีเหลืองอ่อน และมีกลิ่น	- นักเรียนสังเกตตัวอย่างน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากส่วนต่าง ๆ ของพืช และร่วมกันตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง	1. สื่อ PowerPoint การแยกน้ำมันหอมระเหยจากพืช		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การแยกน้ำมันหอมระเหยจากพืช

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านทักษะกระบวนการ - จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลเกี่ยวกับการแยกน้ำมันหอมระเหยออกจากส่วนต่าง ๆ ของพืชด้วยวิธีการต่าง ๆ ในรูปแบบของแผนภาพหรือแผนผัง **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** - ความอยากรู้อยากเห็นโดยมีความกระตือรือร้นในการศึกษาการแยกน้ำมันหอมระเหยออกจากส่วนต่าง ๆ ของพืชด้วยวิธีการ	ของน้ำมันหอมระเหย (กลิ่นอาจจะแตกต่างกันซึ่งจะขึ้นอยู่กับแหล่งที่มาของพืช) - น้ำมันหอมระเหยได้มาจากส่วนใดของพืช (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น น้ำมันหอมระเหยได้มาจากดอก ใบ ลำต้น ของพืช) - น้ำมันหอมระเหยจากพืช นำมาใช้ประโยชน์อะไรได้บ้าง (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น น้ำมันหอมระเหยใช้ผสมในเครื่องสำอาง เช่น น้ำหอม สบู่ ครีมอาบน้ำ และใช้ทำยา เช่น ยาหม่อง ยาดม)				

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การแยกน้ำมันหอมระเหยจากพืช

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ต่าง ๆ จากการอ่านใบความรู้ **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - ใฝ่เรียนรู้	2. ครูถามคำถามเพิ่มเติมกระตุ้นความสนใจต่อว่า - นักเรียนจะสามารถแยกน้ำมันหอมระเหยออกมาจากส่วนต่าง ๆ ของพืชได้อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น กลั่นด้วยไอน้ำ สกัดด้วยตัวทำละลาย) - นักเรียนคิดว่าการแยกสารมีประโยชน์อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น การแยกสารช่วยให้เรามีน้ำสะอาดดื่ม และอาหารที่ปลอดภัย) 3. ครูอาจเขียนคำตอบของนักเรียนไว้บนกระดาน โดยครูยังไม่เฉลยคำตอบ จากนั้นเชื่อมโยงไปสู่การศึกษาเกี่ยวกับ	- นักเรียนตอบคำถามด้วยความตั้งใจ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การแยกน้ำมันหอมระเหยจากพืช

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	การแยกน้ำมันหอมระเหยออกจากส่วนต่าง ๆ ของพืชในใบความรู้ที่ 1 การแยกน้ำมันหอมระเหย				
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แยกน้ำมันหอมระเหยออกจากส่วนต่าง ๆ ของพืชได้อย่างไร เพื่อทำความเข้าใจเป้าหมายของการทำกิจกรรม จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้ ▷ กิจกรรมนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องใด (ศึกษาการแยกน้ำมันหอมระเหย)	- นักเรียนร่วมกันศึกษาใบกิจกรรมเพื่อนำไปสู่การทำกิจกรรม	- ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แยกน้ำมันหอมระเหยออกจากส่วนต่าง ๆ ของพืชได้อย่างไร - ใบงานที่ 1 เรื่อง แยกน้ำมันหอมระเหยออกจากส่วนต่าง ๆ ของพืชได้อย่างไร	- อ่านใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แยกน้ำมันหอมระเหยออกจากส่วนต่าง ๆ ของพืชได้อย่างไร	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การแยกน้ำมันหอมระเหยจากพืช

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	▶ กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (อธิบายการแยกน้ำมันหอมระเหยออกจากส่วนต่าง ๆ ของพืชจากการอ่านใบความรู้) ▶ การทำกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (ศึกษาข้อมูล เรื่อง การแยกน้ำมันหอมระเหยจากใบความรู้เกี่ยวกับการแยกน้ำมันหอมระเหยออกมาจากส่วนต่าง ๆ ของพืชหรืออาจสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมและเขียนแผนภาพ หรือแผนผัง เพื่อสรุปความรู้และบันทึกลงในใบงานที่ 1 แยกน้ำมันหอมระเหยออกจากส่วนต่าง ๆ ของพืชได้อย่างไร และแต่ละกลุ่มพูด		- สื่อ PowerPoint เรื่อง การแยกน้ำมันหอมระเหยจากพืช	- ทำใบงานที่ 1 เรื่อง แยกน้ำมันหอมระเหยออกจากส่วนต่าง ๆ ของพืชได้อย่างไร	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การแยกน้ำมันหอมระเหยจากพืช

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	นำเสนอโดยใช้แผนภาพหรือแผนผังประกอบเพื่อให้เพื่อนเข้าใจ) ▷ นักเรียนต้องสังเกตและรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง (รวบรวมข้อมูลจากใบความรู้เกี่ยวกับกระบวนการแยกน้ำมันหอมระเหยออกจากส่วนต่าง ๆ ของพืช)				
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. ครูให้นักเรียนร่วมกันศึกษาข้อมูล เรื่อง การแยกน้ำมันหอมระเหย จากใบความรู้ หรืออาจสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมและให้นักเรียนทราบเกณฑ์การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลเพื่อสรุปความรู้ จากนั้นให้วิเคราะห์ข้อมูลและเขียนแผนภาพ	- นักเรียนทำความเข้าใจเกณฑ์การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลเพื่อสรุปความรู้และร่วมกันลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยความตั้งใจ	- ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แยกน้ำมันหอมระเหยออกจากส่วนต่าง ๆ ของพืชได้อย่างไร		การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การแยกน้ำมันหอมระเหยจากพืช

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	หรือแผนผัง เพื่อสรุปความรู้ และบันทึกลงในใบงานที่ 1 โดยที่ครูเดินสังเกตประเมินผลระหว่างการทำกิจกรรม ให้คำแนะนำขณะที่ทำและนักเรียนมีคำถามและบันทึกผลลงในใบงานที่ 1 แยกน้ำมันหอมระเหยออกจากส่วนต่าง ๆ ของพืชได้อย่างไร 2. ให้นักเรียนทราบและเข้าใจเกณฑ์การประเมินการพูดนำเสนอและให้นักเรียนแต่ละกลุ่มพูดนำเสนอโดยใช้แผนภาพหรือแผนผังประกอบเพื่อให้เพื่อนเข้าใจ ครูให้คำแนะนำการพูดนำเสนอตามความเหมาะสมและนำผลการทำกิจกรรมไป	- นักเรียนทำความเข้าใจเกณฑ์การพูดนำเสนอและพูดนำเสนอโดยใช้แผนภาพหรือแผนผังประกอบเพื่อให้เพื่อนเข้าใจ	- ใบงานที่ 1 เรื่อง แยกน้ำมันหอมระเหยออกจากส่วนต่าง ๆ ของพืชได้อย่างไร - สื่อ PowerPoint เรื่อง การแยกน้ำมันหอมระเหยจากพืช		การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การแยกน้ำมันหอมระเหยจากพืช

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	อภิปรายเปรียบเทียบกับผลการทำกิจกรรมของกลุ่มอื่น 3. นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรมเพื่อวิเคราะห์ แปลความหมาย และลงข้อสรุปจากการทำกิจกรรม รวมทั้งอธิบายเกี่ยวกับการแยกน้ำมันหอมระเหยออกจากส่วนต่าง ๆ ของพืช และแลกเปลี่ยนคำตอบกับเพื่อนภายในกลุ่มว่ามีแนวคำตอบเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไรบ้าง	- นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรม	- ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แยกน้ำมันหอมระเหยออกจากส่วน		
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสรุปบทเรียนด้วยตนเอง	- นักเรียนสรุปบทเรียนด้วยตนเอง โดยการแลกเปลี่ยนคำตอบกับเพื่อนภายในกลุ่ม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การแยกน้ำมันหอมระเหยจากพืช

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนนี้ เพื่อให้ได้ข้อสรุปร่วมกัน ดังนี้ น้ำมันหอมระเหยเป็นน้ำมันที่ได้จากพืชหลายชนิดได้มาจากส่วนต่าง ๆ ของพืช น้ำมันหอมระเหยจะมีกลิ่นและระเหยได้ง่ายที่อุณหภูมิห้อง เราสามารถแยกน้ำมันหอมระเหยออกจากส่วนต่าง ๆ ของพืชได้ด้วยวิธีการแยกสารต่าง ๆ เช่น การกลั่นด้วยไอน้ำ การสกัดด้วยตัวทำละลาย น้ำมันหอมระเหยสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในผลิตภัณฑ์ได้หลากหลายชนิด	- นักเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปบทเรียนร่วมกันด้วยความตั้งใจ	ต่าง ๆ ของพืชได้อย่างไร - ใบงานที่ 1 เรื่อง แยกน้ำมันหอมระเหยออกจากส่วนต่าง ๆ ของพืชได้อย่างไร - สื่อ PowerPoint เรื่อง การแยกน้ำมันหอมระเหยจากพืช		การสรุปความรู้ /แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ
	3. ครูเชื่อมโยงไปสู่เรื่องที่จะเรียนในหน่วยนี้ ว่าการแยกน้ำมันหอมระเหยออกมาจากส่วนต่าง ๆ ของพืช เป็นตัวอย่างหนึ่งของ	- นักเรียนฟังด้วยความตั้งใจ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การแยกน้ำมันหอมระเหยจากพืช

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	การใช้ประโยชน์จากการแยกสารเพราะสามารถแยกสารที่ต้องการ เช่น น้ำมันหอมระเหย นำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ ดังนั้นจึงมีความสำคัญที่นักเรียนจะต้องเรียนรู้เกี่ยวกับการแยกสาร 4. ครูชี้แจงการแยกสารที่จะเรียนในหน่วยนี้ว่านักเรียนจะได้เรียนรู้เรื่องการแยกสารในชีวิตประจำวัน โดยมีการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย การแยกองค์ประกอบของ	- นักเรียนฟังด้วยความตั้งใจ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การแยกน้ำมันหอมระเหยจากพืช

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	สารละลายด้วยโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยสกัดด้วยตัวทำละลาย รวมถึงการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาชีวิตประจำวันในท้องถิ่น ซึ่งในเรื่องแรกที่จะเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้นี้ของชั่วโมงถัดไป คือการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง				

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แยกน้ำมันหอมระเหยออกจากส่วนต่าง ๆ ของพืชได้อย่างไร

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง แยกน้ำมันหอมระเหยออกจากส่วนต่าง ๆ ของพืชได้อย่างไร

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง การแยกน้ำมันหอมระเหยจากพืช

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง แยกน้ำมันหอมระเหยออกจากส่วนต่าง ๆ ของพืชได้อย่างไร

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายการแยกสารจากพืช ด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อสกัดน้ำมันหอมระเหย	1. สังเกตจากการตอบคำถามในชั้นเรียนและใบงานที่ 1	1. แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลเกี่ยวกับการแยกน้ำมันหอมระเหยออกจากส่วนต่าง ๆ ของพืชด้วยวิธีการต่าง ๆ ในรูปแบบของแผนภาพหรือแผนผัง	1. สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม	1. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - ความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้นในการศึกษาการแยกน้ำมันหอมระเหยออกจากส่วนต่าง ๆ ของพืชด้วยวิธีการต่าง ๆ จากการอ่านใบความรู้	1. สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	1. แบบสังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - พูดถ่ายทอดความรู้ที่ได้จากการอ่านใบความรู้เกี่ยวกับการแยกสารจากพืชด้วยวิธีการต่าง ๆ	1. การตอบคำถามในใบงาน การถาม	1. แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
เพื่อสกัดน้ำมันหอมระเหย โดยนำข้อมูลมาจัดกระทำเป็นแผนภาพหรือแผนผังให้ผู้อื่นเข้าใจ (ส 1.1.1)	และการตอบคำถามในชั้นเรียน		
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - ใฝ่เรียนรู้	1. สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	1. แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		สรุปความเข้าใจในเนื้อหา			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินความรู้ ความเข้าใจ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
อธิบายการแยกสารจากพืช ด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อสกัดน้ำมันหอมระเหย	นักเรียนสามารถอธิบายการแยกสารจากพืช ด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อสกัดน้ำมันหอมระเหยโดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการอ่านใบความรู้ได้ถูกต้องครบถ้วน และมีความสมเหตุสมผล	นักเรียนสามารถอธิบายการแยกสารจากพืช ด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อสกัดน้ำมันหอมระเหยได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน โดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการอ่านใบความรู้	นักเรียนสามารถอธิบายการแยกสารจากพืช ด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อสกัดน้ำมันหอมระเหยได้ถูกต้องบางส่วน แต่ไม่ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการอ่านใบความรู้

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ-สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลเกี่ยวกับการแยกน้ำมันหอมระเหยออกจากส่วนต่าง ๆ ของพืชด้วยวิธีการต่าง ๆ ในรูปแบบของแผนภาพหรือแผนผัง			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลเกี่ยวกับการแยกน้ำมันหอมระเหยออกจากส่วนต่าง ๆ ของพืชด้วยวิธีการต่าง ๆ ในรูปแบบของแผนภาพหรือแผนผัง	จัดกระทำข้อมูลโดยเขียนแผนภาพ หรือแผนผังจากข้อมูลที่อ่านได้ถูกต้องและเหมาะสมกับข้อมูล และสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย	จัดกระทำข้อมูลโดยเขียนแผนภาพหรือแผนผังจากข้อมูลที่อ่านได้ถูกต้อง แต่ไม่เหมาะสมกับข้อมูล แต่ยังสามารถสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย	จัดกระทำข้อมูลโดยเขียนแผนภาพ หรือแผนผังจากข้อมูลที่อ่านไม่เหมาะสมกับข้อมูล และไม่สามารถสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจ

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		ความอยากรู้อยากเห็น			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความอยากรู้อยากเห็นโดยมีความกระตือรือร้นในการศึกษาการแยกน้ำมันหอมระเหยออกจากส่วนต่าง ๆ ของพืชด้วยวิธีการต่าง ๆ จากการอ่านใบความรู้	นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็นโดยแสดงความกระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในการศึกษาการแยกน้ำมันหอมระเหยออกจากส่วนต่าง ๆ ของพืชด้วยวิธีการต่าง ๆ จากการอ่านใบความรู้ และมีความรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายตลอดระยะเวลาที่ทำกิจกรรม	นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็นโดยแสดงความกระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในการศึกษาการแยกน้ำมันหอมระเหยออกจากส่วนต่าง ๆ ของพืชด้วยวิธีการต่าง ๆ จากการอ่านใบความรู้ และมีความรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายเป็นส่วนใหญ่	นักเรียนไม่ค่อยมีความอยากรู้อยากเห็น โดยไม่ค่อยแสดงความกระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในการศึกษาการแยกน้ำมันหอมระเหยออกจากส่วนต่าง ๆ ของพืชด้วยวิธีการต่าง ๆ จากการอ่านใบความรู้ แต่มีความรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายบ้างเป็นบางช่วง

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		พูดถ่ายทอดความรู้ที่ได้จากการอ่านใบความรู้เกี่ยวกับการแยกสารจากพืชด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อสกัดน้ำมันหอมระเหย โดยนำข้อมูลมาจัดกระทำเป็นแผนภาพหรือแผนผังให้ผู้อื่นเข้าใจ (ส 1.1.1)				
		3	2	1		

เกณฑ์การประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
พูดถ่ายทอดความรู้ที่ได้จากการอ่านใบความรู้เกี่ยวกับการแยกสารจากพืชด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อสกัดน้ำมันหอมระเหย โดยนำข้อมูลมาจัดกระทำเป็นแผนภาพหรือแผนผังให้ผู้อื่นเข้าใจ (ส 1.1.1)	พูดถ่ายทอดความรู้ที่ได้จากการอ่านและสรุปความรู้เกี่ยวกับการแยกสารจากพืช โดยวิธีการต่าง ๆ เพื่อสกัดน้ำมันหอมระเหยด้วยภาษาของตนเอง ได้อย่างถูกต้องคล่องแคล่ว ชัดเจน	พูดถ่ายทอดความรู้ที่ได้จากการอ่านและสรุปความรู้เกี่ยวกับการแยกสารจากพืช โดยวิธีการต่าง ๆ เพื่อสกัดน้ำมันหอมระเหยด้วยภาษาของตนเอง ได้อย่างถูกต้องชัดเจน แต่ขาดความคล่องแคล่ว	พูดถ่ายทอดความรู้ที่ได้จากการอ่านและสรุปความรู้เกี่ยวกับการแยกสารจากพืช โดยวิธีการต่าง ๆ เพื่อสกัดน้ำมันหอมระเหยด้วยภาษาของตนเองได้บ้างและได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใฝ่เรียนรู้				
		3	2	1		

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ใฝ่เรียนรู้	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ตามภาระงานที่ได้รับมอบหมายในการบันทึกข้อมูลจากการวิเคราะห์ความรู้ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปความรู้และสนใจเข้าร่วมกิจกรรมตลอดทั้งคาบเรียน	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ตามภาระงานที่ได้รับมอบหมายในการบันทึกความรู้ วิเคราะห์ข้อมูล สรุปความรู้ และสนใจเข้าร่วมกิจกรรมเป็นส่วนใหญ่ในคาบเรียน	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ตามภาระงานที่ได้รับมอบหมายในการบันทึกความรู้ วิเคราะห์ข้อมูล สรุปความรู้ และสนใจเข้าร่วมกิจกรรมเป็นบางช่วงในคาบเรียน

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แยกน้ำมันหอมระเหยออกจากส่วนต่าง ๆ ของพืชได้อย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การแยกน้ำมันหอมระเหยจากพืช
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

1. อธิบายการแยกสารจากพืชด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อสกัดน้ำมันหอมระเหย

วัสดุและอุปกรณ์

ไม่มี (-)

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. ศึกษาใบความรู้เกี่ยวกับ การแยกน้ำมันหอมระเหย สรุปความรู้ที่ได้เป็นภาษาของตนเอง
2. เขียนแผนภาพ หรือแผนผัง แสดงการสรุปความรู้เกี่ยวกับการแยกน้ำมันหอมระเหยจากการอ่านใบความรู้และให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มพูดนำเสนอให้เพื่อนเข้าใจโดยใช้แผนภาพหรือแผนผังประกอบการพูดนำเสนอ
3. ตอบคำถามท้ายกิจกรรมเพื่อวิเคราะห์ แปลความหมาย และลงข้อสรุปจากการทำกิจกรรม รวมทั้งอธิบายเกี่ยวกับการแยกน้ำมันหอมระเหยออกมาจากส่วนต่าง ๆ ของพืช

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การแยกน้ำมันหอมระเหย
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การแยกน้ำมันหอมระเหยจากพืช
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

น้ำมันหอมระเหยเป็นน้ำมันธรรมชาติที่ได้จากพืชหลายชนิด เช่น ตะไคร้ มะลิ ส้ม กุหลาบ น้ำมันเหล่านี้ได้มาจากส่วนต่าง ๆ ของพืช ไม่ว่าจะเป็นใบ ดอก เปลือก หรือราก น้ำมันหอมระเหยเป็นของเหลว ไม่เหนียวเหนอะหนะเหมือนน้ำมันพืช ระเหยง่าย มีกลิ่นหอม เมื่อได้รับความร้อน อนุภาคเล็ก ๆ ของน้ำมันหอมระเหยจะระเหยเป็นไอทำให้เราได้กลิ่นหอม กลิ่นของน้ำมันหอมระเหยจากดอกไม้มีบทบาทสำคัญในการช่วยดึงดูดแมลงมาผสมเกสร หรือปกป้องการรุกรานจากศัตรู และรักษาความชุ่มชื้นแก่พืช น้ำมันหอมระเหยนี้ยังมีบทบาทสำคัญทั้งในด้านความงามและสุขภาพ จึงเป็นที่นิยมใช้ในผลิตภัณฑ์หลายชนิด เช่น สบู่ ครีมอาบน้ำ ตะไคร้กันยุง ยาหม่อง ยาดม



การแยกน้ำมันหอมระเหยออกจากส่วนต่าง ๆ ของพืช

การสกัดกลิ่นหอมออกจากส่วนต่าง ๆ ของพืชแต่ละชนิดนั้น ทำมาเป็นเวลานานแล้ว โดยในสมัยโบราณนิยมนำดอกไม้ที่มีกลิ่นหอมมาแช่น้ำทิ้งไว้ และนำของเหลวที่มีกลิ่นหอมนั้นไปใช้ดื่มหรืออาบ ต่อมามีการพัฒนาวิธีการสกัดน้ำมันหอมระเหยให้มีคุณภาพและได้ปริมาณสูงสุด วิธีการดังกล่าวมีหลายวิธี การที่จะเลือกใช้วิธีใดนั้น ต้องพิจารณาลักษณะของพืชที่จะนำมาสกัดด้วย วิธีการสกัดน้ำมันหอมระเหยสามารถทำได้หลายวิธี เช่น

- **การกลั่นด้วยไอน้ำ (Steam Distillation)** เป็นวิธีที่นิยมมากที่สุดและใช้ในการกลั่นน้ำมันหอมระเหยเกือบทั้งหมดที่มีการผลิตขึ้น วิธีการกลั่นจะเป็นการผ่านไอน้ำจากเครื่องกำเนิดไอ

น้ำเข้าไปในหม้อควบคุมความดันที่บรรจุส่วนต่าง ๆ ของพืชซึ่งเป็นวัตถุดิบที่นำมากลั่นน้ำมันหอมระเหย เมื่อความร้อนจากไอน้ำกระทบกับวัตถุดิบ ไอน้ำก็จะนำพาน้ำมันหอมระเหยที่อยู่ในพืชออกมาผ่านท่อเกลียวที่หล่อเลี้ยงด้วยน้ำเย็นเพื่อให้เกิดการลดอุณหภูมิและควบแน่นกลายเป็นของเหลว จากนั้นของเหลวที่ได้จากการควบแน่นก็จะไหลผ่านท่อควบแน่นเข้าสู่หลอดแก้ว ได้น้ำมันหอมระเหยที่แยกชั้นออกจากน้ำ แล้วจึงนำน้ำมันหอมระเหยและน้ำสกัดน้ำมันหอมระเหยที่ได้ เก็บใส่ภาชนะเพื่อตรวจสอบคุณภาพต่อไป

ข้อดี คือ วิธีการกลั่นและอุปกรณ์ไม่ยุ่งยากซับซ้อน สามารถใช้ได้กับพืชแทบทุกชนิด และน้ำมันหอมระเหยที่ได้มีคุณภาพดี มีความบริสุทธิ์ของสารที่ได้สูง หรือสารสำคัญบางชนิดในน้ำมันหอมระเหยบางชนิดที่ไม่มีอยู่ตามธรรมชาติ แต่จะเกิดขึ้นภายใต้กระบวนการกลั่นด้วยไอน้ำได้ด้วย

ข้อจำกัด กระบวนการนี้ต้องใช้ไอน้ำที่มีความร้อน จึงไม่เหมาะกับวัตถุดิบที่มีสารธรรมชาติสำคัญที่ถูกทำลายได้ง่ายเมื่อได้รับความร้อน เช่น สาระสำคัญบางชนิดในดอกมะลิ จะสลายไปเมื่อได้รับความร้อน ทำให้ไม่สามารถใช้กระบวนการกลั่นด้วยไอน้ำในการผลิตน้ำมันหอมระเหยจากดอกมะลิได้

- **การสกัดด้วยตัวทำละลาย (Solvent Extraction)** วัตถุดิบจากพืชหรือดอกไม้หลาย ๆ ชนิดไม่สามารถนำมาสกัดด้วยวิธีการกลั่นด้วยไอน้ำได้เนื่องจากหลากหลายเหตุผล เช่น สารสำคัญอาจถูกทำลายเพื่อถูกความร้อน ทำให้สูญเสียกลิ่นหอมอันเป็นเอกลักษณ์ของวัตถุดิบ หรือเมื่อกลั่นด้วยไอน้ำแล้ว สมบัติของน้ำมันหอมระเหยที่ได้มีกลิ่นหอมที่ไม่ติดทนนาน หรือมีกลิ่นหอมเพี้ยนไปจากกลิ่นที่สูดดมจากวัตถุดิบจริง ๆ จึงมีกระบวนการสกัดน้ำมันหอมระเหยอีกกระบวนการหนึ่งเข้ามาเกี่ยวข้อง นั่นคือ การสกัดด้วยตัวทำละลาย โดยการนำวัตถุดิบจากพืชและดอกไม้ที่นิยมใช้กระบวนการนี้ในการสกัดน้ำมันหอมระเหย เช่น มะลิ กุหลาบ ซ่อนกลิ่น ดอกบัว

  กระบวนการสกัดเริ่มจากการนำวัตถุดิบไว้ในหม้อความดันขนาดใหญ่ที่เป็นระบบปิด โดยวัตถุดิบจะถูกผสมด้วยสารที่ใช้เป็นตัวทำละลาย โดยที่ตัวทำละลายจะสกัดเอาสารทุกชนิดที่สามารถเข้ากันได้กับตัวทำละลายออกมาจากวัตถุดิบ ไม่ว่าจะเป็น แวกซ์ สี รวมถึงน้ำมันหอมระเหยที่ต้องการด้วย สิ่งที่เกิดขึ้นในกระบวนการนี้เรียกว่า การสกัดและจะถูกกลั่นกรองแยกออกจากวัตถุดิบเข้าสู่อีกหม้อกลั่นหนึ่งโดยการเพิ่มความร้อนและความดันในปริมาณน้อยที่เพียงพอจะให้สารละลายที่มีทั้งตัวทำละลาย แวกซ์ สี และน้ำมันหอมระเหยนี้ ระเหยออกมาสู่อีกหม้อกลั่นหนึ่ง จากนั้นนำสารละลายที่ได้มาผสมกับแอลกอฮอล์ เพื่อสกัดแยกแวกซ์ออกจากสารที่ผสมกันแล้วจึงนำไปผ่านกระบวนการแยกแอลกอฮอล์ออกอีกครั้งหนึ่งด้วยกระบวนการอัดสุญญากาศจึงได้ผลิตภัณฑ์สุดท้ายเป็นน้ำมันหอมระเหยบริสุทธิ์จากพืช

  ข้อดี คือน้ำมันหอมระเหยที่ได้จะมีกลิ่นหอมที่ใกล้เคียงกับกลิ่นหอมจากวัตถุดิบจริง ๆ มากกว่าน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากการกลั่นด้วยไอน้ำและมีกลิ่นหอมติดทนนานกว่า จึงได้รับ

ความนิยมในการนำไปใช้ในอุตสาหกรรมน้ำหอมเป็นส่วนใหญ่ เช่น พืชบางชนิดที่ปกติจะสกัดน้ำมันหอมระเหยด้วยการกลั่นด้วยไอน้ำ เช่น ลาเวนเดอร์ ก็ยังนำมาสกัดด้วยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายเพื่อให้ได้น้ำมันหอมสกัดจากดอกลาเวนเดอร์ที่มีกลิ่นหอมติดทนนาน ซึ่งจะแตกต่างกับน้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์ที่กลั่นด้วยไอน้ำ เมื่อพ่นน้ำหอมลงบนผิว จะมีกลิ่นติดทนไม่นาน อาจจะคงอยู่เพียง 10-20 นาทีเท่านั้น การสกัดด้วยวิธีนี้ไม่ได้ใช้ความร้อนสูงมากจึงสามารถใช้สกัดน้ำมันหอมระเหยจากวัตถุดิบที่มีสารธรรมชาติสำคัญที่ถูกทำลายได้ง่ายเมื่อได้รับความร้อน

ข้อเสีย คือความบริสุทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จะไม่ดีเท่ากับการสกัดด้วยวิธีการกลั่นด้วยไอน้ำ

นอกจากวิธีการสกัดน้ำมันหอมระเหยที่เป็นกระบวนการที่ใช้ทั่วไปข้างต้น ยังมีกระบวนการสกัดอีกหลายแบบ เพียงแต่ยังไม่เป็นที่นิยมด้วยเหตุผลต่าง ๆ เช่น มีราคาสูง ยังไม่ดีพอที่จะแทนที่วิธีการเดิม หรือเป็นกระบวนการสกัดที่ล้าสมัยแล้ว

ส่วนต่าง ๆ ของพืชที่นำมาสกัดน้ำมันหอมระเหย

น้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิด ได้จากการกลั่นมาจากส่วนต่าง ๆ ของพืชที่แตกต่างกันและใช้ชื่อเรียกแตกต่างกันไป พืชบางชนิด เช่น ส้ม สามารถกลั่นน้ำมันหอมระเหยออกมาได้หลายชนิด คือ เนโรลี่ (Neroli) ซึ่งกลั่นจากดอกส้ม มีราคาแพงมาก เพตติเกรน (Petitgrain) สกัดจากเปลือกและใบของต้นส้ม และ น้ำมันเปลือกส้ม (Orange) ที่สกัดมาจากเปลือกของผล มีราคาถูกที่สุด

ตาราง น้ำมันหอมระเหยจากส่วนต่าง ๆ ของพืช

ส่วนต่าง ๆ ของพืช	น้ำมันหอมระเหยที่ได้จากพืช
ดอก	ลาเวนเดอร์, กุหลาบ, เนโรลี่, คาโมไมล์, เจอเรเนี่ยม, กระดังงา, มะลิ, จำปา, ลั่นทม, ซ่อนกลิ่น, แคลรี่ เซจ, กานพลู
ผล	ส้ม, มะกรูด, พริกไทยดำ, เมล็ดแคร์รอต, เลมอน, มะนาว, ลูกจันทน์เทศ, เกรฟฟรุต, จูนิเพอร์เบอร์รี่
ใบ	โหระพา, กระเพรา, อบเชย, ตะไคร้หอม, ยูคาลิปตัส, ไซเพรส, จูนิเพอร์, ตะไคร้, เมลิสซา, เปบเปอร์มิ้นท์ , ที ทรี
เปลือกและลำต้น	ซีดาร์, อบเชย, เพตติเกรน, ไม้จันทน์ , กฤษณา, กำยาน, เมอร์
รากและหัว	ขิง, กระชาย, ไพล, เวเลเรียน, หญ้าแฝก, สไปนาร์ด



ดอกเจอเรเนี่ยม



ดอกอิมมอทเท



ใบพลู



ดอกลาเวนเดอร์



หญ้าแฝกหอม



โรสแมรี่

เอกสารอ้างอิง

Botanicessence. (2568). Pure Essential Oils: บทความและข้อมูลที่เป็นประโยชน์เกี่ยวกับน้ำมันหอมระเหยที่สกัดจากพืชธรรมชาติ. สืบค้นเมื่อ 10 มิถุนายน 2568, จาก https://www.botanicessence.com/essential-oil/home/knowledge.jsp

ใบงานที่ 1 เรื่อง แยกน้ำมันหอมระเหยออกจากส่วนต่าง ๆ ของพืชได้อย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การแยกน้ำมันหอมระเหยจากพืช
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนแผนภาพ หรือแผนผัง แสดงการสรุปความรู้เกี่ยวกับการแยกน้ำมันหอมระเหยจากการอ่านใบความรู้ พร้อมทั้งตอบคำถามท้ายกิจกรรมให้ถูกต้องสมบูรณ์

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เพราะเหตุใดจึงต้องเลือกใช้วิธีการแยกสารที่แตกต่างกันในการแยกน้ำมันหอมระเหยจากส่วนประกอบต่าง ๆ ที่แตกต่างกันจากพืชแต่ละชนิด

.....

.....

.....

.....

2. ถ้านักเรียนต้องการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากดอกไม้ที่น้ำมันหอมระเหยในดอกไม้นั้นสลายตัวเนื่องจากความร้อนได้ง่าย เช่น ดอกซ่อนกลิ่น นักเรียนจะเลือกใช้วิธีใดในการสกัด และเพราะเหตุใดจึงเลือกวิธีนั้น

.....

.....

.....

.....

3. ข้อดีและข้อจำกัดของการสกัดน้ำมันหอมระเหยด้วยวิธีการกลั่นด้วยไอน้ำ และการสกัดด้วยตัวทำละลายเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

.....

4. เพราะเหตุใดน้ำมันหอมระเหยจึงได้รับความนิยมในการนำมาใช้ในผลิตภัณฑ์ เช่น สบู่ ครีมอาบน้ำ หรือยาดม

.....

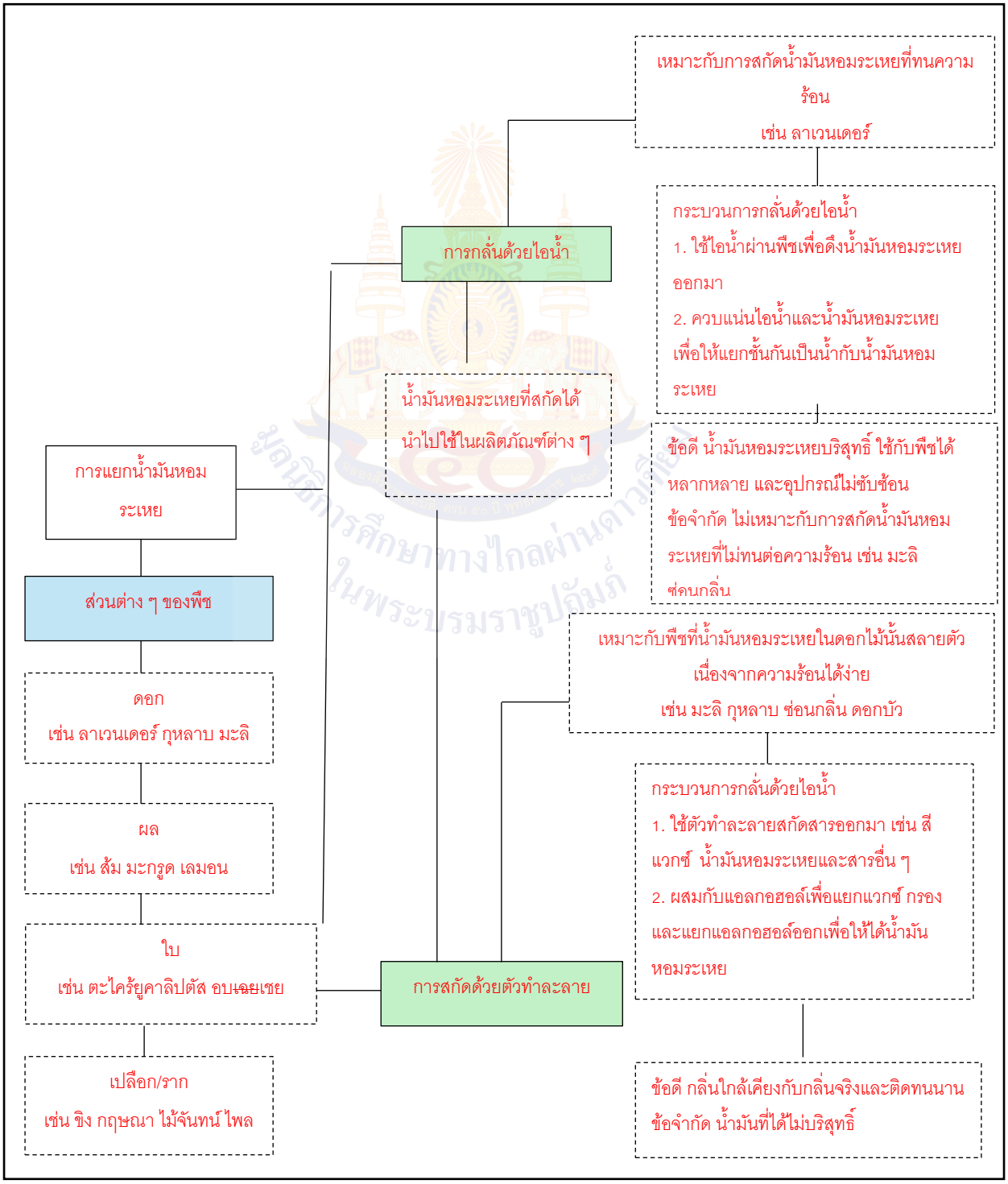
.....

.....

.....

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง แยกน้ำมันหอมระเหยออกจากส่วนต่าง ๆ ของพืชได้อย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การแยกน้ำมันหอมระเหยจากพืช
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนแผนภาพ หรือแผนผัง แสดงการสรุปความรู้เกี่ยวกับการแยกน้ำมันหอมระเหยจากการอ่านใบความรู้ พร้อมทั้งตอบคำถามท้ายกิจกรรมให้ถูกต้องสมบูรณ์



คำถามท้ายกิจกรรม

1. เพราะเหตุใดจึงต้องเลือกใช้วิธีการแยกสารที่แตกต่างกันในการแยกน้ำมันหอมระเหยจากส่วนประกอบต่าง ๆ ที่แตกต่างกันจากพืชแต่ละชนิด

การเลือกวิธีแยกน้ำมันหอมระเหยในพืชแต่ละชนิดแตกต่างกัน เพราะสารสำคัญในบางส่วนของพืช เช่น ดอกมะลิ ถูกทำลายได้ง่ายจากความร้อน จึงไม่เหมาะกับการกลั่นด้วยไอน้ำ ต้องใช้การสกัดด้วยตัวทำละลายแทน ส่วนพืชอื่น ๆ ที่สารสำคัญทนความร้อนได้ดี สามารถกลั่นด้วยไอน้ำได้ นอกจากนี้ ส่วนต่าง ๆ ของพืช เช่น ดอก ใบ เปลือก หรือราก ดังนั้น การเลือกวิธีการแยกที่เหมาะสมจึงเป็นสิ่งสำคัญเพื่อป้องกันการเสียหายของสารสำคัญและเพิ่มประสิทธิภาพในการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืชแต่ละชนิด

2. ถ้านักเรียนต้องการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากดอกไม้ที่น้ำมันหอมระเหยในดอกไม้นั้นสลายตัวเนื่องจากความร้อนได้ง่าย เช่น ดอกซ่อนกลิ่น นักเรียนจะเลือกใช้วิธีใดในการสกัด และเพราะเหตุใดจึงเลือกวิธีนั้น

ควรใช้การสกัดด้วยตัวทำละลาย เพราะดอกซ่อนกลิ่นเป็นดอกไม้ที่น้ำมันหอมระเหยในดอกไม้นั้นสลายตัวเนื่องจากความร้อนได้ง่าย การกลั่นด้วยไอน้ำจะทำลายสารสำคัญ วิธีนี้จึงช่วยรักษากลิ่นหอมได้ดีและติดทนนานกว่า

3. ข้อดีและข้อจำกัดของการสกัดน้ำมันหอมระเหยด้วยวิธีการกลั่นด้วยไอน้ำ และการสกัดด้วยตัวทำละลายเป็นอย่างไร

วิธีการสกัดสาร	ข้อดี	ข้อจำกัด
การกลั่นด้วยไอน้ำ	ใช้อุปกรณ์ไม่ซับซ้อน ใช้ได้กับพืชหลายชนิด และได้น้ำมันหอมระเหยที่บริสุทธิ์	ใช้ความร้อนสูง ทำให้สารบางอย่างถูกทำลาย ไม่เหมาะกับพืชที่มีสารที่ไม่ทนต่อความร้อน
การสกัดด้วยตัวทำละลาย	เหมาะกับการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืชที่ไม่ทนต่อความร้อน ทำให้น้ำมันมีกลิ่นหอมใกล้เคียงของจริงและติดทนนาน	น้ำมันที่ได้ไม่บริสุทธิ์เท่ากับการกลั่นด้วยไอน้ำ

4. เพราะเหตุใดน้ำมันหอมระเหยจึงได้รับความนิยมในการนำมาใช้ในผลิตภัณฑ์ เช่น สบู่ ครีมอาบน้ำ หรือยาดม

น้ำมันหอมระเหยมีกลิ่นหอมระเหยง่าย และช่วยให้ผ่อนคลาย นอกจากนี้ กลิ่นของน้ำมันหอมระเหยยังช่วยกระตุ้นประสาทสัมผัส ทำให้จิตใจสงบและสดชื่น จึงนิยมใช้ในสบู่ ครีมอาบน้ำ และยาดมเพื่อเพิ่มความรู้สึกสบายตัวและช่วยรักษาสุขภาพจิต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร

รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด ว 2.1 ม.2/2 แยกสารโดยการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่าย โครมาโทกราฟี แบบกระดาษ การสกัดด้วยตัวทำละลาย

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การระเหยแห้งใช้แยกสารละลายซึ่งประกอบด้วยตัวละลายที่เป็นของแข็งในตัวทำละลายที่เป็นของเหลว โดยใช้ความร้อนระเหยตัวทำละลายออกไปจนหมดเหลือแต่ตัวละลายที่เป็นของแข็ง

3. สาระการเรียนรู้

การระเหยแห้งใช้แยกองค์ประกอบของสารละลายซึ่งประกอบด้วยตัวละลายที่เป็นของแข็งที่เปลี่ยนแปลงได้ยากเมื่อได้รับความร้อนในตัวทำละลายที่เป็นของเหลวและมีจุดเดือดต่างกันโดยใช้ความร้อนระเหยตัวทำละลายออกไปจนหมดเหลือแต่ตัวละลายที่เป็นของแข็งซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) อธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1) การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

1) ความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้นในการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

อธิบายแนวคิด หลักการสำคัญของการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง (ว 2.1.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน อธิบายแนวคิด หลักการสำคัญของการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง (ว 2.1.3) **ด้านความรู้** - อธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง **ด้านทักษะกระบวนการ** - การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปล	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. สร้างความสนใจแก่นักเรียนเพื่อนำเข้าสู่การจัดการเรียนในคาบนี้ โดยให้นักเรียนสังเกตสารผสมที่เป็นสารเนื้อผสมจากธรรมชาติ เช่น น้ำตาลสดจากตาลหรือมะพร้าว หรือน้ำอ้อย โดยทั้งน้ำตาลสดและน้ำอ้อยมีของแข็งที่มองเห็นได้เป็นสิ่งเจือปนปนอยู่และร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามต่อไปนี้ ดังนี้ - น้ำตาลสดหรือน้ำอ้อยที่นำมาเป็นตัวอย่างมีลักษณะอย่างไร (เป็นของเหลวใส สีเหลืองอ่อนหรือสีน้ำตาลอ่อน และพบของแข็งปนอยู่ในของเหลว เช่น ชานอ้อย)	- นักเรียนสังเกตสารเนื้อผสมที่ได้จากธรรมชาติ และร่วมกันตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง	- สื่อ PowerPoint การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง		การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ความหมายข้อมูลจากการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** - ความอยากรู้อยากเห็นโดยมีความกระตือรือร้นในการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - มุ่งมั่นในการทำงาน	- นักเรียนสามารถแยกชานอ้อยและสิ่งเจือปนอื่น ๆ ออกจากน้ำอ้อยได้อย่างไร (กรองด้วยผ้าขาวบาง) - น้ำอ้อยหรือน้ำตาลสดที่ผ่านการกรองมีรสหวานเพราะมีสารใดเป็นองค์ประกอบ (น้ำตาล) - หลังจากกรองโดยใช้ผ้าขาวบางแยกเอาสิ่งเจือปนที่เป็นของแข็งที่มองเห็นได้ออกจากน้ำตาลสดหรือน้ำอ้อยไปแล้ว นักเรียนใช้ผ้าขาวบางกรองแยกน้ำตาลออกจากสารอื่น ๆ ในน้ำตาลสดหรือน้ำอ้อยได้หรือไม่ หากไม่สามารถทำได้ นักเรียนจะสามารถแยกน้ำตาลออกมาเพื่อใช้ประโยชน์ได้อย่างไร (นักเรียนตอบตาม				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ประสบการณ์เดิม เช่น ไม่สามารถใช้ผ้าขาวบางกรองแยกน้ำตาลออกจากน้ำอ้อยได้ หากต้องการได้น้ำตาลจะต้องนำน้ำตาลสดหรือน้ำอ้อยไปเคี่ยวจนแห้ง ซึ่งครูต้องระวังหากนักเรียนตอบเช่นนี้ นักเรียนอาจจะเข้าใจว่า สารที่ได้จากการเคี่ยวมีเฉพาะน้ำตาลเท่านั้น แต่ข้อเท็จจริงสารที่ได้จากการเคี่ยวไม่ใช่น้ำตาลอย่างเดียว ยังมีสารอื่น ๆ ปน หากนำน้ำอ้อยมาเคี่ยวจนแห้ง ของแข็งที่ได้จะเรียกว่าน้ำตาลปึกซึ่งไม่ใช่น้ำตาลอย่างเดียวแม้จะมีรสหวาน แต่หากต้องการได้น้ำตาล อาจจะต้องนำน้ำตาลปึกไปแยกเอาน้ำตาลออกจาก				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	สารอื่นๆ อีก ครูเก็บคำตอบของนักเรียนไว้และนำไปอภิปรายตอนจบบทเรียนเพื่อให้นักเรียนเข้าใจให้ถูกต้อง) 2. ครูถามคำถามเพิ่มเติมกระตุ้นความสนใจต่อว่า ถ้าต้องการแยกของแข็งที่ละลายอยู่ในของเหลวจะทำได้อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตัวเอง) 3. ครูอาจเขียนคำตอบของนักเรียนไว้บนกระดาน โดยครูยังไม่เฉลยคำตอบ จากนั้นครูชี้แจงว่าในคาบนี้จะให้นักเรียนทำกิจกรรมโดยครูมีสารละลายที่เหลือจากการใช้งาน แต่ในสารนั้นมีองค์ประกอบที่มีของแข็งละลายอยู่ หากสามารถแยกของแข็งออกมาได้ จะ	- นักเรียนตอบคำถามด้วยความตั้งใจ - นักเรียนฟังคำชี้แจงด้วยความตั้งใจ			การสรุปความรู้ /แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	สามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อได้ วันนี้เราจะมาทำกิจกรรมเพื่อเรียนรู้วิธีการแยกของแข็งที่ละลายอยู่ในสารละลายเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป				
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการระเหยแห้งได้อย่างไร เพื่อทำความเข้าใจเป้าหมายของการทำกิจกรรม จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้ ▶ กิจกรรมนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องใด (การแยกองค์ประกอบของสารละลายจุนสีโดยการระเหยแห้ง)	- นักเรียนร่วมกันศึกษาการปฏิบัติกิจกรรมและตอบคำถามเพื่อนำไปสู่การทำกิจกรรมรวมถึงฟังคำชี้แจง	- ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการระเหยแห้งได้อย่างไร - ใบงานที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการระเหยแห้งได้อย่างไร - สื่อ PowerPoint เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง	- อ่านใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการระเหยแห้งได้อย่างไร - ใบงานที่ 1 เรื่อง แยกสารโดย	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	▶ กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (สังเกตและอธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายจุนสีโดยการระเหยแห้ง) ▶ การทำกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (สังเกตสารละลายจุนสี ให้ความร้อนแก่สารละลายจุนสี 1-2 หยดที่อยู่บนช้อนสเตนเลส จนกระทั่งสารละลายในช้อนแห้งหมด สังเกตและบันทึกผลลงในใบงานที่ 1 แยกสารโดยการระเหยแห้งได้อย่างไร) ▶ นักเรียนต้องสังเกตและรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง (สังเกตสารละลายจุนสีก่อนให้ความร้อนและการเปลี่ยนแปลงของสารละลายจุนสีในช้อนสเตนเลสหลังให้ความร้อน)			การระเหยแห้งได้อย่างไร	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2. ครูชี้แจงว่า สารละลายจุนสีที่นักเรียนจะนำมาทำกิจกรรมในคาบนี้เป็นสารละลายที่เราอยากแยกเอาจุนสีออกมาให้ได้มากที่สุด เพื่อนำไปเตรียมเป็นสารกำจัดศัตรูพืช โดยเราจะนำจุนสีที่แยกได้นี้ไปเตรียมเป็นสารละลายให้มีความเข้มข้นที่เหมาะสมกับการกำจัดศัตรูพืชต่อไป 3. นักเรียนระดมความคิดในการระบุภาระงานและแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบของสมาชิกภายในกลุ่มในการทำกิจกรรม โดยเขียนเป็นแผนผังความคิดลงในใบงานที่ 1 ส่วนที่ 1 (**ภาระงานในการทำกิจกรรม** ▶ ระบุภาระงานทั้งหมดในการทำกิจกรรม	- นักเรียนร่วมกันระดมความคิดและร่วมกันระบุภาระงานและแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบของสมาชิกภายในกลุ่มในการทำกิจกรรมพร้อมบันทึกผล			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	▷ บทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบ ▷ เป้าหมายการทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบ ▷ การวางแผนการทำงานของกลุ่ม)				
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. นักเรียนลงมือทำกิจกรรมที่ 1 แยกสารโดยการระเหยแห้งได้อย่างไร โดยที่ครูเดินสังเกต ประเมินผลระหว่างการทำกิจกรรม ให้ข้อมูลป้อนกลับ และคอยให้คำแนะนำในประเด็นที่เป็นปัญหา เช่น การตวงสารในปริมาณที่เหมาะสม ไม่ตวงสารไปใช้อย่างฟุ่มเฟือย การใช้ชุดตะเกียงแอลกอฮอล์ให้ปลอดภัย การจับช้อนขณะ	- นักเรียนร่วมกันลงมือปฏิบัติกิจกรรม	- ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการระเหยแห้งได้อย่างไร - ใบงานที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการระเหยแห้งได้อย่างไร - สื่อ PowerPoint เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง	-ทำใบงานที่ 1 ส่วนที่ 1	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ให้ความร้อน การสังเกตสาร บันทึกผลลงในส่วนที่ 2 ของใบงานที่ 1 2. หลังจากทำกิจกรรมเสร็จ ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มรวบรวมจุนสีที่แยกได้และชี้แจงว่าจุนสีที่แยกได้นี้จะนำไปใช้ในกิจกรรมถัดไปและรวบรวมสารละลายจุนสีที่เหลือจากการทำกิจกรรมเพื่อนำไปจัดเก็บให้เหมาะสมต่อไป 3. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม โดยนำผลการทำกิจกรรมไปอภิปรายเปรียบเทียบกับผลการทำกิจกรรมของกลุ่มอื่น	- นักเรียนรวบรวมสารที่ได้จากการทำกิจกรรม - นักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	3. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายผลการทำกิจกรรม โดยใช้ข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมและใช้แนวคำถามดังต่อไปนี้ - สารละลายจุนสีประกอบด้วยสารใดบ้าง ที่เป็นตัวละลายและตัวทำละลาย (น้ำเป็นตัวทำละลาย จุนสีเป็นตัวละลาย) - ก่อนให้ความร้อนแก่สารละลายจุนสี สารละลายจุนสีมีลักษณะอย่างไร (เป็นของเหลวใสมีสีฟ้า) - ภายหลังให้ความร้อนแก่สารละลายจุนสีจนแห้ง สารที่เหลืออยู่ในช้อนมีลักษณะอย่างไรและเกิดขึ้นได้อย่างไร (ภายหลังให้ความร้อนแก่สารละลายจุนสีจนแห้ง สารที่เหลืออยู่ในช้อนเป็นของแข็งสีขาว	- นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการปฏิบัติกิจกรรม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	เทาเพราะน้ำซึ่งเป็นตัวทำละลายระเหยออกไปหมดเหลือแต่จุนสีซึ่งเป็นตัวละลาย) - การแยกจุนสีออกจากสารละลายจุนสีทำได้อย่างไร (วิธีการแยกจุนสีออกจากสารละลายจุนสีทำได้โดยให้ความร้อนแก่สารละลายจุนสีจนแห้งเพื่อแยกตัวทำละลายที่เป็นของเหลวคือน้ำให้ระเหยออกไป เหลือจุนสีซึ่งเป็นตัวละลายที่เป็นของแข็งอยู่บนช้อน) - วิธีการแยกสารละลายลักษณะนี้เรียกว่าอะไร (การระเหยแห้ง) - จุดเดือดของน้ำและจุนสีมีค่าเท่าใด (น้ำมีจุดเดือดประมาณ 100 องศาเซลเซียสส่วนจุนสีไม่มีจุดเดือดแบบของเหลว				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ทั่วไปเมื่อให้ความร้อนจะเหลืออยู่เป็นของแข็งสีขาวเทาหลงเหลืออยู่) - ตัวทำละลายที่เป็นของแข็งถ้าสลายตัวเนื่องจากความร้อนได้ง่ายจะใช้วิธีแยกสารโดยการระเหยแห้งได้หรือไม่อย่างไร (ถ้าตัวทำละลายเป็นของแข็งและสลายตัวง่ายเมื่อถูกความร้อน จะใช้วิธีระเหยแห้งไม่ได้ เพราะความร้อนจะทำให้ตัวทำละลายสลายตัวเป็นสารอื่นได้ง่ายจึงไม่สามารถใช้วิธีนี้แยกตัวทำลายออกมาได้				
	4. นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรมเพื่อวิเคราะห์ แปลความหมาย และลงข้อสรุปจากการทำกิจกรรม รวมทั้ง	- นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรม		-ทำใบงานที่ 1 ส่วนที่ 2	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	อธิบายเกี่ยวกับการแยกสารด้วยวิธีการระเหยแห้ง				
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. นักเรียนสะท้อนการทำงานของกลุ่มตนเอง เช่น ความสำเร็จในการทำงาน จุดเด่น จุดด้อยหรือปัญหาในการทำงานและร่วมกันให้ข้อเสนอแนะตามบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของสมาชิกในกลุ่มเพื่อปรับปรุงการทำงานในกิจกรรมที่ 1 ส่วนที่ 3 3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสิ่งที่ได้เรียนรู้ในบทเรียนนี้ เกี่ยวกับ การแยกสารโดยการระเหยแห้ง เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่าการแยกสารผสมประเภทสารละลายที่ตัว	- นักเรียนแลกเปลี่ยนและรับฟังข้อสะท้อนกลับจากครู พร้อมทั้งจดประเด็นสำคัญที่ได้สรุปผลร่วมกัน - นักเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการทำกิจกรรม	- ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการระเหยแห้งได้อย่างไร - ใบงานที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการระเหยแห้งได้อย่างไร - สื่อ PowerPoint เรื่อง แยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ทำละลายเป็นของเหลว ตัวละลายเป็นของแข็งที่มีจุดเดือดต่างกันใช้วิธีการระเหยแห้ง 4. ครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบคำตอบของนักเรียนในขั้นนำเข้าสู่บทเรียนและหากนักเรียนมีแนวคิดไม่ถูกต้องให้แก้ไขให้ถูกต้องตามแนวคิดหรือหลักการที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการแยกสารด้วยวิธีการระเหยแห้ง	- นักเรียนตรวจสอบคำตอบ			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการระเหยแห้งได้อย่างไร

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการระเหยแห้งได้อย่างไร

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการระเหยแห้งได้อย่างไร

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง	1. สังเกตจากการตอบคำถามในชั้นเรียนและใบงานที่ 1 ส่วนที่ 2	1. แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง	1. สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม	1. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - ความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้นในการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง	1. สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	1. แบบสังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - อธิบายแนวคิด หลักการสำคัญของการแยกองค์ประกอบของ	1. การตอบคำถามในใบงาน การถาม	1. แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง (ว 2.1.3)	และการตอบคำถามในชั้นเรียน		
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - มุ่งมั่นในการทำงาน	1. สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	1. แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

มหาวิทยาลัยการกีฬาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		สรุปความเข้าใจในเนื้อหา			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินความรู้ ความเข้าใจ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
อธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง	นักเรียนสามารถอธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง โดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่ได้จากการทำกิจกรรมได้ครบถ้วน และมีความสมเหตุสมผล	นักเรียนสามารถอธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง แต่ไม่ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่ได้จากการทำกิจกรรม	นักเรียนสามารถอธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้งได้ไม่ถูกต้องและไม่ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่ได้จากการทำกิจกรรม

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ-สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง	ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง โดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่ได้จากผลการทำกิจกรรมได้ครบถ้วน และมีความสมเหตุสมผล	ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง โดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่ได้จากผลการทำกิจกรรมบางส่วนและมีความสมเหตุสมผล	ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง โดยไม่ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่ได้จากผลการทำกิจกรรม

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		ความอยากรู้อยากเห็น			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความอยากรู้อยากเห็นโดยมีความกระตือรือร้นในการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง	แสดงความกระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและมีความรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายตลอดระยะเวลาที่ทำกิจกรรม	แสดงความกระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและมีความรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายเป็นส่วนใหญ่	แสดงความกระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและมีความรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายบ้างเป็นบางช่วง

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		อธิบายแนวคิด หลักการสำคัญของการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง (ว 2.1.3)				
		3	2	1		

เกณฑ์การประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
อธิบายแนวคิด หลักการสำคัญของการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง (ว 2.1.3)	นักเรียนสามารถอธิบายแนวคิดหลักการสำคัญ ดังนี้ - สามารถแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยการระบุตัวทำละลาย (น้ำ) ตัวละลาย (จุนสี) ของสารละลายจุนสีซึ่งแยกได้เป็นของเหลวและของแข็งได้ - สามารถอธิบายความแตกต่างของสารก่อนและหลังให้ความร้อนกับสารละลายจุนสีที่เกี่ยวข้องกับการระเหยแห้งได้	นักเรียนสามารถอธิบายแนวคิดหลักการสำคัญ ดังนี้ - สามารถแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยการระบุตัวทำละลาย (น้ำ) ตัวละลาย (จุนสี) ของสารละลายจุนสีซึ่งแยกได้เป็นของเหลวและของแข็งได้ - สามารถอธิบายความแตกต่างของสารก่อนและหลังให้ความร้อนกับสารละลายจุนสีที่เกี่ยวข้องกับการระเหยแห้งได้	นักเรียนสามารถอธิบายแนวคิดหลักการสำคัญ ดังนี้ - สามารถแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยการระบุตัวทำละลาย (น้ำ) ตัวละลาย (จุนสี) ของสารละลายจุนสีซึ่งแยกได้เป็นของเหลวและของแข็งได้ - สามารถอธิบายความแตกต่างของสารก่อนและหลังให้ความร้อนกับสารละลายจุนสีที่เกี่ยวข้องกับการระเหยแห้งได้

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
	- สามารถอธิบายได้ว่าหลังจากตัวทำละลายระเหยไปจนหมด จะเหลือเฉพาะจุนสีซึ่งเป็นของแข็งตกค้างอยู่ได้ โดยนักเรียนสามารถทำได้ครบถ้วนทั้ง 3 ประเด็น	- สามารถอธิบายได้ว่าหลังจากตัวทำละลายระเหยไปจนหมด จะเหลือเฉพาะจุนสีซึ่งเป็นของแข็งตกค้างอยู่ได้ โดยสามารถทำได้ 2 ประเด็น	- สามารถอธิบายได้ว่าหลังจากตัวทำละลายระเหยไปจนหมด จะเหลือเฉพาะจุนสีซึ่งเป็นของแข็งตกค้างอยู่ได้ โดยนักเรียนสามารถทำได้ 1 ประเด็น

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ครบ ๕๐ ปี พุทธศักราช ๒๕๕๕
บัณฑิตการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		มุ่งมั่นในการทำงาน				
		3	2	1		

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายแต่ยังไม่สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยการกีฬาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการระเหยแห้งได้อย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

1. สังเกตและอธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยการระเหยแห้ง

วัสดุและอุปกรณ์

1.	สารละลายจุนสีหรือสารละลายคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต	10	ลูกบาศก์เซนติเมตร
2.	น้ำ	20	ลูกบาศก์เซนติเมตร
3.	บีกเกอร์ขนาด 100 cm^3	1	ใบ
4.	กระบอกตวงขนาด 10 cm^3	1	ใบ
5.	แท่งแก้วคน	1	อัน
6.	หลอดหยด	1	อัน
7.	ช้อนตักสารเบอร์สอง	1	อัน
8.	ช้อนสเตนเลส	1	คัน
9.	ผ้าผืนเล็กสำหรับพันด้ามช้อน	1	ผืน
10.	เทียนไข	1	เล่ม
11.	ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลม	1	ชุด
12.	ไม้ขีด	1	กลัก
13.	กระป๋องทราย	1	กระป๋อง

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. สังเกตลักษณะของสารละลายจุนสี บันทึกผล
2. ใช้หลอดหยดดูดสารละลายจุนสีและหยดลงบนช้อนสแตนเลสที่มีผ้าพันที่ด้ามช้อน จำนวน 2-3 หยด
3. ให้ความร้อนแก่สารละลายจุนสีจนแห้งด้วยตะเกียงแอลกอฮอล์หรือความร้อนจากเปลวเทียนไข สังเกตและบันทึกผล
4. แต่ละกลุ่มนำเสนอ และร่วมกันอภิปรายและสรุปผลการแยกสาร

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบงานที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการระเหยแห้งได้อย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ส่วนที่ 1 ให้นักเรียนวางแผนการทำงานกลุ่ม

1. ระบุภาระงานทั้งหมดในการทำกิจกรรม อาจเขียนบรรยายหรือผังความคิด (mind map)



2. บทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

.....

.....

.....

3. เป้าหมายการทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

.....

.....

.....

4. การวางแผนการทำงานของกลุ่ม อาจเขียนบรรยายหรือผังงาน (flowchart)

ส่วนที่ 2 ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่สังเกตพบ แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 1 การระเหยแห้ง

ตาราง ลักษณะของสารละลายจุนสีก่อนและหลังให้ความร้อน

ลักษณะของสารละลายจุนสี	ผลการสังเกต
ก่อนให้ความร้อน	....
หลังให้ความร้อน	....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ก่อนให้ความร้อนแก่สารละลายจุนสี สารละลายจุนสีมีลักษณะอย่างไร

.....

.....

2. สารละลายจุนสีประกอบด้วยสารใดบ้างที่เป็นตัวละลายและตัวทำละลาย

.....

.....

3. ภายหลังให้ความร้อนแก่จุนสีจนแห้ง สารที่เหลืออยู่มีลักษณะอย่างไรและเกิดขึ้นได้อย่างไร

.....

.....

4. การแยกจุนสีออกจากสารละลายจุนสีทำได้อย่างไร

.....

.....

5. จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

ส่วนที่ 3 ให้นักเรียนสะท้อนการทำงานของกลุ่ม

1. ระบุความสำเร็จในการทำงาน จุดเด่น จุดด้อยหรือปัญหาในการทำงานหรือจุดที่ต้องการพัฒนาการทำงาน

.....

.....

.....

2. ระบุข้อเสนอแนะของการทำงานในบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบของตนเอง

.....

.....

.....

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ศูนย์วิทยทรัพยากร
ในพระบรมราชูปถัมภ์

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการระเหยแห้งได้อย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง แยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ส่วนที่ 1 ให้นักเรียนวางแผนการทำงานกลุ่ม

1. ระบุภาระงานทั้งหมดในการทำกิจกรรม อาจเขียนบรรยายหรือผังความคิด (mind map)

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

2. บทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

.....

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

.....

3. เป้าหมายการทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

.....

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

.....

4. การวางแผนการทำงานของกลุ่ม อาจเขียนบรรยายหรือผังงาน (flowchart)

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

ส่วนที่ 2 ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่สังเกตพบ แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 1 การระเหยแห้ง

ตาราง ลักษณะของสารละลายจุนสีก่อนและหลังให้ความร้อน

ลักษณะของสารละลายจุนสี	ผลการสังเกต
ก่อนให้ความร้อน	ของเหลวใสสีฟ้า
หลังให้ความร้อน	ของเหลวในช้อนสเตนเลสหายไป มีของแข็งลักษณะเป็นคราบสีขาวเทาติดอยู่บนช้อนสเตนเลส

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ก่อนให้ความร้อนแก่สารละลายจุนสี สารละลายจุนสีมีลักษณะอย่างไร

ก่อนให้ความร้อนแก่สารละลายจุนสี สารละลายจุนสีเป็นของเหลวใสสีฟ้า

2. สารละลายจุนสีประกอบด้วยสารใดบ้างที่เป็นตัวละลายและตัวทำละลาย

สารละลายจุนสีประกอบด้วยจุนสีเป็นตัวละลายและน้ำเป็นตัวทำละลาย

3. ภายหลังให้ความร้อนแก่จุนสีจนแห้ง สารที่เหลืออยู่มีลักษณะอย่างไรและเกิดขึ้นได้อย่างไร

ภายหลังให้ความร้อนแก่สารละลายจุนสีจนแห้ง สารที่เหลืออยู่ในช้อนเป็นของแข็งสีขาวเทาเกิดขึ้นเพราะน้ำซึ่งเป็นตัวทำละลายระเหยออกไปจนหมดเหลือแต่จุนสีซึ่งเป็นตัวละลาย

4. การแยกจุนสีออกจากสารละลายจุนสีทำได้อย่างไร

วิธีการแยกจุนสีออกจากสารละลายจุนสีทำได้โดยให้ความร้อนแก่สารละลายจุนสีจนแห้งเพื่อแยกตัวทำละลายที่เป็นของเหลวคือน้ำให้ระเหยออกไปจนหมดเหลือจุนสีซึ่งเป็นตัวละลายที่เป็นของแข็งอยู่ในช้อน

5. จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไร

การแยกองค์ประกอบของสารละลายจุนสีซึ่งประกอบด้วยตัวทำละลายคือน้ำซึ่งเป็นของเหลวและตัวละลายคือจุนสีซึ่งเป็นของแข็ง สามารถทำได้โดยให้ความร้อนตัวทำละลายซึ่งเป็นของเหลวจะระเหยเป็นไอออกไปจนหมดเหลือแต่ตัวละลายซึ่งเป็นของแข็ง เรียกการแยกสารวิธีนี้ว่า การระเหยแห้ง

ส่วนที่ 3 ให้นักเรียนสะท้อนการทำงานของกลุ่ม

1. ระบุความสำเร็จในการทำงาน จุดเด่น จุดด้อยหรือปัญหาในการทำงานหรือจุดที่ต้องการพัฒนาการทำงาน

.....

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

.....

.....

2. ระบุข้อเสนอแนะของการทำงานในบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบของตนเอง

.....

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร

รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด ว 2.1 ม.2/2 แยกสารโดยการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่าย โครมาโทกราฟี แบบกระดาษ การสกัดด้วยตัวทำละลาย

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การตกผลึกใช้แยกสารละลายที่ประกอบด้วยตัวละลายที่เป็นของแข็งในตัวทำละลายที่เป็นของเหลว โดยทำให้สารละลายมีความเข้มข้นเลยจุดอิ่มตัวแล้วปล่อยให้อุณหภูมิลดลงอย่างช้า ๆ ตัวละลายจะค่อย ๆ แยกออกมาเป็นผลึก

3. สาระการเรียนรู้

การตกผลึกเป็นวิธีการที่ใช้แยกองค์ประกอบของสารละลายที่ประกอบด้วยตัวละลายที่เป็นของแข็งในตัวทำละลายที่เป็นของเหลวและตัวละลายที่เป็นของแข็งที่สภาพละลายได้เปลี่ยนแปลงเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยน โดยทำให้สารละลายมีความเข้มข้นเลยจุดอิ่มตัว แล้วลดอุณหภูมิของสารละลาย ตัวละลายจะแยกออกมาเป็นผลึกหรือทำให้ตัวทำละลายในสารละลายที่ยังไม่อิ่มตัว ระเหยไปช้าๆ จนสารละลายมีความเข้มข้นเลยจุดอิ่มตัว ตัวละลายจะแยกออกมาเป็นผลึก

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

-

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

-

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

1) ความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้นในการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

ทำงานของกลุ่มที่ตนรับผิดชอบโดยพยายามพัฒนางานให้สำเร็จด้วยดีโดยใช้ทรัพยากรอย่างรู้คุณค่า

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ทำงานของกลุ่มที่ตนรับผิดชอบโดยพยายามพัฒนางานให้สำเร็จด้วยดี โดยใช้ทรัพยากรอย่างรู้คุณค่า **ด้านความรู้** - **ด้านทักษะกระบวนการ** - **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** - ความอยากรู้อยากเห็นโดยมีความกระตือรือร้นใน	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. สร้างความสนใจแก่นักเรียนเพื่อนำเข้าสู่การจัดการเรียนในคาบนี้ โดยให้นักเรียนสังเกตของเหลว เช่น น้ำทะเล หรือสารละลายเกลือแกงและร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามต่อไปนี้ ดังนี้ - สารละลายเกลือแกงที่นำมาเป็นตัวอย่างมีลักษณะอย่างไร (เป็นของเหลวใส ไม่มีสี) - สารละลายเกลืองแกง (น้ำเกลือ) มีรสเค็มเพราะมีสารใดเป็นองค์ประกอบ (เกลือ) - นักเรียนใช้ผ้าขาวบางกรองแยกเกลือออกจากน้ำเกลือได้หรือไม่ หากไม่สามารถทำได้ นักเรียนจะสามารถแยก	- นักเรียนสังเกตของเหลวและร่วมกันตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง	- สื่อ PowerPoint การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - มุ่งมั่นในการทำงาน	เกลือออกมาเพื่อใช้ประโยชน์ได้อย่างไร (นักเรียนตอบตามประสบการณ์เดิม เช่น ไม่สามารถใช้ผ้าขาวบางกรองแยกเกลือออกจากน้ำเกลือได้ หากต้องการแยกเกลือออก อาจใช้วิธีการระเหยแห้ง) โดยในระหว่างนี้ครูอาจทบทวนความรู้ที่จำเป็นสำหรับการอธิบายเกี่ยวกับการแยกสารด้วยการตกผลึก โดยใช้คำถามนำ เช่น - ปัจจัยที่ส่งผลต่อสภาพละลายได้ของสารมีอะไรบ้าง (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ เช่น อุณหภูมิ) - สารละลายอิ่มตัวเป็นอย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ เช่น				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	สารละลายอิ่มตัวเป็นสารละลายที่มีตัวละลายอยู่มากที่สุดจนไม่สามารถละลายได้อีกที่อุณหภูมิหนึ่ง ๆ) 2. ครูถามคำถามเพิ่มเติมกระตุ้นความสนใจต่อว่า ถ้าเราไม่ต้องการแยกตัวละลายที่เป็นของแข็งออกจากสารละลายโดยการระเหยแห้ง แต่ต้องการให้ของแข็งนั้นค่อย ๆ แยกตัวออกมาเป็นผลึก จะทำได้หรือไม่อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตัวเอง) 3. ครูอาจเขียนคำตอบของนักเรียนไว้บนกระดาน โดยครูยังไม่เฉลยคำตอบ จากนั้นครูชี้แจงว่าในคาบนี้จะให้นักเรียนทำกิจกรรมแยกสารโดยการตกผลึกได้อย่างไร	- นักเรียนตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง - นักเรียนฟังคำชี้แจง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการตกผลึกได้อย่างไร เพื่อทำความเข้าใจเป้าหมายของการทำกิจกรรม จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้ ▶ กิจกรรมนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องใด (การแยกองค์ประกอบของสารละลายจุนสีโดยการตกผลึก) ▶ กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (ร่วมกันรวบรวมหลักฐานจากการสำรวจตรวจสอบโดยใช้ทรัพยากรอย่างรู้คุณค่ารวมทั้งใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อ	- นักเรียนร่วมกันศึกษาการปฏิบัติกิจกรรมเพื่อนำไปสู่การทำกิจกรรม	- ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการตกผลึกได้อย่างไร - ใบงานที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการตกผลึกได้อย่างไร - สื่อ PowerPoint เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก	- อ่านใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการตกผลึกได้อย่างไร - ใบงานที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการตกผลึกได้อย่างไร	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการแยกสารโดยการตกผลึก) ▶ การทำกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (สังเกตลักษณะของจุนสี ละลายจุนสีครั้งละ 1 ช้อนเบอร์สองในน้ำ 20 cm^3 ที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นนำไปให้ความร้อน พร้อมคนให้จุนสีที่เหลือละลายหมด ตั้งสารละลายจุนสีไว้จนกระทั่งพบการเปลี่ยนแปลงสังเกตและบันทึกผลลงในใบงานที่ 1 สังเกตและบันทึกผลลงในใบงานที่ 1 แยกสารโดยการตกผลึกได้อย่างไร) ▶ นักเรียนต้องสังเกตและรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง (สังเกตลักษณะของจุนสี การเปลี่ยนแปลงสารละลายอิ่มตัวที่				

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม สมเด็จพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	อุณหภูมิสูงแล้วลดอุณหภูมิลง และสังเกตสารที่ได้จากการกรอง) 2. ครูชี้แจงว่าในการทำกิจกรรมวันนี้ จุนสีที่ครูเตรียมไว้สำหรับให้นักเรียนทำกิจกรรมส่วนหนึ่งเป็นจุนสีที่นักเรียนเก็บรวบรวมไว้ในกิจกรรมที่ผ่านมา เป็นการนำสารมาใช้ให้เกิดประโยชน์และคุ้มค่า 3. นักเรียนระดมความคิดในการระบุภาระงานและแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบของสมาชิกภายในกลุ่มในการทำกิจกรรม โดยเขียนเป็นแผนผังความคิดลงในใบงานที่ 1 ส่วนที่ 1 (**ภาระงานในการทำกิจกรรม** ▶ ระบุภาระงานทั้งหมดในการทำกิจกรรม	- นักเรียนฟังคำชี้แจงอย่างตั้งใจ - นักเรียนร่วมกันระดมความคิดและร่วมกันระบุภาระงานและแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบของสมาชิกภายในกลุ่มในการทำกิจกรรม		-ทำใบงานที่ 1 ส่วนที่ 1	การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	▶ บทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบ ▶ เป้าหมายการทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบ ▶ การวางแผนการทำงานของกลุ่ม)				
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. นักเรียนลงมือทำกิจกรรมที่ 1 แยกสารโดยการตกผลึกได้อย่างไร โดยที่ครูเดินสังเกต ประเมินผลระหว่างการทำกิจกรรม ให้ข้อมูลป้อนกลับ และคอยให้คำแนะนำในประเด็นที่เป็นปัญหา เช่น การตวงสาร การคนสาร การใช้ตะเกียงแอลกอฮอล์ให้ปลอดภัย การสังเกตสาร บันทึกผลลงในส่วนที่ 2 ของใบงานที่ 1 2. ครูซักชวนนักเรียนอภิปรายโดยใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญ	- นักเรียนร่วมกันลงมือปฏิบัติกิจกรรม - นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรมโดยการตอบคำถาม	- ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการตกผลึกได้อย่างไร - ใบงานที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการตกผลึกได้อย่างไร - สื่อ PowerPoint เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก	-ทำใบงานที่ 1 ส่วนที่ 2	การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ของการแยกสารว่าสามารถแยกสารเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ได้ ตัวอย่างคำถาม เช่น - สารละลายที่กรองเอาผลึกออกจากการทำกิจกรรมในวันนี้ ยังมีองค์ประกอบอะไรบ้าง และสามารถหาวิธีแยกออกมาและนำไปใช้ประโยชน์ต่อได้อีกหรือไม่ จะทำได้อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ เช่น สารละลายยังมีจุนสีและน้ำเป็นองค์ประกอบ อาจใช้วิธีระเหยแห้งแยกเอาจุนสีออกมาใช้ประโยชน์ได้) -หากต้องการแยกน้ำออกมาจากสารละลายเพื่อนำไปใช้ประโยชน์จะทำได้หรือไม่ อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	3. ครูชี้แจงให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเก็บรวบรวมสารละลายที่ได้จากการกรองของกลุ่มตนเองเพื่อนำไปใช้ทำกิจกรรมในเรื่องถัดไป	- นักเรียนเก็บรวมรวมสารละลายที่ได้จากการกรอง			
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. นักเรียนสะท้อนการทำงานของกลุ่มตนเอง เช่น ความสำเร็จในการทำงาน จุดเด่น จุดด้อยหรือปัญหาในการทำงานและร่วมกันให้ข้อเสนอแนะตามบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของสมาชิกในกลุ่มเพื่อปรับปรุงการทำงานในกิจกรรมที่ 1 ส่วนที่ 3	- นักเรียนแลกเปลี่ยนและรับฟังข้อสะท้อนกลับจากครู พร้อมทั้งจดประเด็นสำคัญที่ได้สรุปผลร่วมกัน	- ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการตกผลึกได้อย่างไร - ใบงานที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการตกผลึกได้อย่างไร - สื่อ PowerPoint เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก	-ทำใบงานที่ 1 ส่วนที่ 3	
	2. ครูนำนักเรียนร่วมกันสรุปการทำกิจกรรมในคาบนี้โดยใช้ผลที่ได้จากการสังเกตและคำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนวดังนี้	- นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการทำกิจกรรมโดยการตอบคำถาม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	▷ จุนสีก่อนการละลายและสารที่ได้จากการตั้งสารละลายจุนสีไว้มีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร(มีลักษณะเป็นของแข็งเหมือนกัน แต่แตกต่างกันที่จุนสีก่อนการละลายเป็นผงละเอียดสีฟ้า ส่วนสารที่ได้จากการตั้งสารละลายจุนสีไว้มีลักณะเป็นรูปทรงเรขาคณิต รูปปริซึมสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน) ▷ การเปลี่ยนแปลงของสารละลายจุนสีเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลงเป็นอย่างไร (เมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลง พบว่ามีของแข็งสีฟ้าที่ก้นบีกเกอร์ รูปปริซึมสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน) ▷ หลังจากกรองด้วยกระดาษกรอง สารที่ติดบนกระดาษกรองมีลักษณะอย่างไร				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	(ของแข็งสีฟ้ารูปปริซึมสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน)				

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการตกผลึกได้อย่างไร

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการตกผลึกได้อย่างไร

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการตกผลึกได้อย่างไร

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) -			
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) -			
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - ความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้นในการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก	1. สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	1. แบบสังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ทำงานของกลุ่มที่ตนรับผิดชอบโดยพยายามพัฒนางานให้สำเร็จด้วยดีโดยใช้ทรัพยากรอย่างรู้คุณค่า	1. การตอบคำถามในใบงาน การถามและการตอบคำถามในชั้นเรียน	1. แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - มุ่งมั่นในการทำงาน	1. สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	1. แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		ความอยากรู้อยากเห็น			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความอยากรู้อยากเห็นโดยมีความกระตือรือร้นในการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก	แสดงความกระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและมีความรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายตลอดระยะเวลาที่ทำกิจกรรม	แสดงความกระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและมีความรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายเป็นส่วนใหญ่	แสดงความกระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและมีความรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายบ้างเป็นบางช่วง

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ทำงานของกลุ่มที่ตนรับผิดชอบโดยพยายามพัฒนางานให้สำเร็จด้วยดีโดยใช้ทรัพยากรอย่างรู้คุณค่า				
		3	2	1		

เกณฑ์การประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ทำงานของกลุ่มที่ตนรับผิดชอบโดยพยายามพัฒนางานให้สำเร็จด้วยดีโดยใช้ทรัพยากรอย่างรู้คุณค่า	นักเรียนสามารถทำงานของกลุ่มครบถ้วนตามหน้าที่ วางแผนและพัฒนางานให้สำเร็จอย่างมีคุณภาพ โดยใช้ทรัพยากรอย่างเหมาะสมและปลอดภัย รวมทั้งช่วยเหลือเพื่อนร่วมกลุ่มได้ดีและทำงานเสร็จทันเวลาที่กำหนด	นักเรียนสามารถทำงานของกลุ่มครบถ้วนตามหน้าที่ วางแผนและพัฒนางานให้สำเร็จอย่างมีคุณภาพ โดยใช้ทรัพยากรอย่างเหมาะสมและปลอดภัย รวมทั้งช่วยเหลือเพื่อนร่วมกลุ่มได้ดีแต่ทำงานเสร็จไม่ทันเวลาที่กำหนด	นักเรียนสามารถทำงานของกลุ่มครบถ้วนตามหน้าที่ วางแผนและพัฒนางานให้สำเร็จ โดยใช้ทรัพยากรอย่างไม่เหมาะสมหรือไม่ปลอดภัย และทำงานเสร็จไม่ทันเวลาที่กำหนด

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		มุ่งมั่นในการทำงาน				
		3	2	1		

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายแต่ยังไม่สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยการกีฬาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการตกผลึกได้อย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

1. ร่วมกันรวบรวมหลักฐานจากการสำรวจตรวจสอบโดยใช้สารอย่างรู้คุณค่ารวมทั้งใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการแยกสารโดยการตกผลึก

วัสดุและอุปกรณ์

1. จุนสีหรือคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต	15	กรัม
2. น้ำ	20	ลูกบาศก์เซนติเมตร
3. บีกเกอร์ขนาด 100 cm^3	1	ใบ
4. กระบอกตวงขนาด 10 cm^3	1	ใบ
5. แท่งแก้วคน	1	อัน
6. ช้อนตักสารเบอร์สอง	1	อัน
7. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลม	1	ชุด
8. ไม้ขีด	1	กลัก
9. กระป๋องทราย	1	กระป๋อง
10. กระดาษกรอง	1	กล่อง
11. กรวยกรอง	1	อัน
12. ขาตั้ง	1	ตัว

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. สังเกตลักษณะของจุนสี บันทึกผล
2. ละลายจุนสีครั้งละ 1 ช้อนเบอร์สอง ในน้ำ 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร ที่อุณหภูมิห้องจนกระทั่งจุนสีไม่สามารถละลายได้
3. นำสารไปให้ความร้อนพร้อมคนจนกระทั่งจุนสีที่เหลือละลายจนหมด
4. ตั้งสารละลายจุนสีไว้จนกระทั่งพบการเปลี่ยนแปลง สังเกตและบันทึกผล
5. กรองแยกสารที่เป็นของแข็งออกจากสารละลายจุนสี สังเกตและบันทึกผล

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบงานที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการตกผลึกได้อย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ส่วนที่ 1 ให้นักเรียนวางแผนการทำงานกลุ่ม

1. ระบุภาระงานทั้งหมดในการทำกิจกรรม อาจเขียนบรรยายหรือผังความคิด (mind map)



2. บทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

.....

.....

.....

3. เป้าหมายการทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

.....

.....

.....

4. การวางแผนการทำงานของกลุ่ม อาจเขียนบรรยายหรือผังงาน (flowchart)

ส่วนที่ 2 ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่สังเกตพบ แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 1 การตกผลึก

ตาราง แสดงลักษณะและการเปลี่ยนแปลงของสารละลายจุนสีเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลง

ลักษณะของสาร	ผลการสังเกต
จุนสีหรือคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต	.....
สารละลายจุนสีอิ่มตัว	.....
สารที่ได้จากการตกผลึก	.....

ลักษณะของสาร	ผลการสังเกต
	....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เมื่อเติมจุนสีลงในน้ำปริมาตร 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร ในที่สุดพบว่าจุนสีไม่สามารถละลายได้อีก เพราะเหตุใด จึงไม่สามารถละลายได้อีก

.....

2. จุนสีที่เหลือในสารละลายที่อุณหภูมิห้องสามารถละลายเพิ่มอีกได้อย่างไร เพราะเหตุใด

.....

.....

3. เมื่อตั้งสารละลายจุนสีไว้จนกระทั่งพบการเปลี่ยนแปลง สารละลายจุนสีเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะเหตุใด

.....

.....

4. จุนสีก่อนการละลายและสารที่ได้จากการตั้งสารละลายจุนสีไว้มีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

5. การแยกจุนสีออกจากสารละลายจุนสีในกิจกรรมนี้ทำได้อย่างไร

.....

.....

.....

6. จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

ส่วนที่ 3 ให้นักเรียนสะท้อนการทำงานของกลุ่ม

1. ระบุความสำเร็จในการทำงาน จุดเด่น จุดด้อยหรือปัญหาในการทำงานหรือจุดที่ต้องการพัฒนาการทำงาน

.....

.....

.....

2. ระบุข้อเสนอแนะของการทำงานในบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบของตนเอง

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการตกผลึกได้อย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ส่วนที่ 1 ให้นักเรียนวางแผนการทำงานกลุ่ม

1. ระบุภาระงานทั้งหมดในการทำกิจกรรม อาจเขียนบรรยายหรือผังความคิด (mind map)

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

2. บทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

3. เป้าหมายการทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

4. การวางแผนการทำงานของกลุ่ม อาจเขียนบรรยายหรือผังงาน (flowchart)

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

ส่วนที่ 2 ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่สังเกตพบ แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 1 การตกผลึก

ตาราง แสดงลักษณะและการเปลี่ยนแปลงของสารละลายจุนสีเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลง

ลักษณะของสาร	ผลการสังเกต
จุนสีหรือคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต	ของแข็งสีฟ้า
สารละลายจุนสีอิ่มตัว	ของเหลวใสสีฟ้า หลังจากตั้งสารละลายไว้ พบว่ามีของแข็งสีฟ้าที่ก้นบีกเกอร์

ลักษณะของสาร	ผลการสังเกต
สารที่ได้จากการตกผลึก	ของแข็งสีฟ้า รูปปริซึมสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เมื่อเติมจุนสีลงในน้ำปริมาตร 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร ในที่สุดพบว่าจุนสีไม่สามารถละลายได้อีกเพราะเหตุใดจึงไม่สามารถละลายได้อีก

สารละลายอิ่มตัวที่อุณหภูมิห้อง

2. จุนสีที่เหลือในสารละลายที่อุณหภูมิห้องสามารถละลายเพิ่มอีกได้อย่างไร เพราะเหตุใด

จุนสีที่เหลือในสารละลายที่อุณหภูมิห้องสามารถละลาย และละลายเพิ่มอีกได้เมื่อให้ความร้อน เป็นการเพิ่มอุณหภูมิ สภาพละลายได้ของจุนสีจะมากขึ้นและสารละลายจุนสีอิ่มตัวที่อุณหภูมิสูง

3. เมื่อตั้งสารละลายจุนสีไว้จนกระทั่งพบการเปลี่ยนแปลง สารละลายจุนสีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะเหตุใด

สารละลายจุนสีมีการเปลี่ยนแปลงโดยเกิดของแข็งสีฟ้ารูปปริซึมสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนที่ก้นบีกเกอร์เพราะเมื่อสารละลายจุนสีอิ่มตัวมีอุณหภูมิลดลง สภาพละลายได้ของจุนสีในน้ำลดลงจึงแยกตัวออกมา

4. จุนสีก่อนการละลายและสารที่ได้จากการตั้งสารละลายจุนสีไว้มีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

มีลักษณะเป็นของแข็งเหมือนกัน แต่แตกต่างกันที่จุนสีก่อนการละลายเป็นผงละเอียดสีฟ้า ส่วนสารที่ได้จากการตั้งสารละลายจุนสีไว้มีลักณะเป็นรูปทรงเรขาคณิต รูปปริซึมสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน

5. การแยกจุนสีออกจากสารละลายจุนสีในกิจกรรมนี้ทำได้อย่างไร

การแยกสารในกิจกรรมนี้ทำได้โดยละลายจุนสีในน้ำจนอิ่มตัว ไม่สามารถละลายได้อีก ให้ความร้อนแก่สารละลายจนจุนสีที่เหลือละลายหมด จากนั้นลดอุณหภูมิของสารละลาย จุนสีจะแยกออกจากสารละลายและมีของแข็งลักษณะเป็นรูปปริซึมสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน

6. จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไร

การแยกจุนสีจากสารละลายจุนสีซึ่งประกอบด้วยของแข็งละลายในของเหลวสามารถทำได้โดยละลายจุนสีในน้ำจนอิ่มตัว แล้วให้ความร้อนจนจุนสีที่เหลือละลายหมด จากนั้นปล่อยให้อุณหภูมิของสารละลายลดลงช้า จุนสีจะค่อย ๆ แยกออกจากสารละลาย เนื่องจากสภาพละลายได้ของจุนสีลดลงเมื่ออุณหภูมิลดลงได้จุนสีที่มีลักษณะเป็นของแข็งรูปทรงเรขาคณิตรูปปริซึมสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน

ส่วนที่ 3 ให้นักเรียนสะท้อนการทำงานของกลุ่ม

1. ระบุความสำเร็จในการทำงาน จุดเด่น จุดด้อยหรือปัญหาในการทำงานหรือจุดที่ต้องการพัฒนาการทำงาน

.....

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

.....

.....

2. ระบุข้อเสนอแนะของการทำงานในบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบของตนเอง

.....

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

.....

.....

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การอภิปรายผลการแยกองค์ประกอบของสารด้วยวิธีการตกผลึก

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร

รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด ว 2.1 ม.2/2 แยกสารโดยการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่าย โครมาโทกราฟี แบบกระดาษ การสกัดด้วยตัวทำละลาย

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การตกผลึกใช้แยกสารละลายที่ประกอบด้วยตัวละลายที่เป็นของแข็งในตัวทำละลายที่เป็นของเหลว โดยทำให้สารละลายมีความเข้มข้นเลยจุดอิ่มตัวแล้วปล่อยให้อุณหภูมิลดลงอย่างช้า ๆ ตัวละลายจะค่อย ๆ แยกออกมาเป็นผลึก

3. สาระการเรียนรู้

การตกผลึกใช้แยกองค์ประกอบของสารละลายที่ประกอบด้วยตัวละลายที่เป็นของแข็งในตัวทำละลายที่เป็นของเหลวและตัวละลายที่เป็นของแข็งที่สภาพละลายได้เปลี่ยนแปลงเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยน โดยทำให้สารละลายมีความเข้มข้นเลยจุดอิ่มตัว แล้วลดอุณหภูมิของสารละลาย ตัวละลายจะแยกออกมาเป็นผลึกหรือทำให้ตัวทำละลายในสารละลายที่ยังไม่อิ่มตัว ระเหยไปช้าๆ จนสารละลายมีความเข้มข้นเลยจุดอิ่มตัว ตัวละลายจะแยกออกมาเป็นผลึก

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) อธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1) การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

1) ความอยากรู้อยากเห็น โดยพยายามตั้งคำถามที่นำไปสู่การหาหลักฐานและความรู้เพื่อนำมาอธิบายเกี่ยวกับการแยกองค์ประกอบของสารด้วยวิธีการตกผลึก

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการแยกสารละลายโดยการตกผลึก โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุน

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การอภิปรายผลแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการแยกสารละลายโดยการตกผลึก โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุน **ด้านความรู้** 1) อธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก **ด้านทักษะกระบวนการ**	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1.ครูทบทวนการทำกิจกรรมในคาบก่อนหน้าโดยอาจใช้คำถามว่า - กิจกรรมนี้เกี่ยวข่องกับเ รื่ อ ง อ ะ ไ ร (การแยกองคประกอบของสารละลายจุนสีโดยการตกผลึก) - กิจกรรมนี้มีจุดประสงคอะไร (ร่วมกันรวบรวมหลักฐานจากการสำรวจตรวจสอบโดยใช้ทรัพยากรอย่างรู้คุณค่า รวมทั้งใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการแยกสารโดยการตกผลึก)	- นักเรียนตอบคำถามเพื่อทบทวนการทำกิจกรรมในชั่วโมงที่ผ่านมา	- สื่อ PowerPoint การอภิปรายผลแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก - ใบงานที่ 1 เรื่อง อภิปรายการแยกสารโดยการตกผลึกได้อย่างไร -ใบความรู้ที่ 1 เรื่องการแยกสารโดยการระเหยแห้งและการตกผลึก	- ใบงานที่ 1 เรื่อง อภิปรายการแยกสารโดยการตกผลึกได้อย่างไร -ใบความรู้ที่ 1 เรื่องการแยกสารโดยการระเหยแห้งและการตกผลึก	การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม การสังเกตพฤติกรรม/แบบ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การอภิปรายผลแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
1) การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** 1) ความอยากรู้อยากเห็นโดยพยายามตั้งคำถามที่นำไปสู่การหาหลักฐานและความรู้เพื่อนำมาอธิบายเกี่ยวกับการแยก	**ขั้นสอน (10 นาที)** 1. ให้นักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรมโดยครูสุ่มนักเรียนนำเสนอ ประมาณ 2 กลุ่ม 2. นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรมเพื่อวิเคราะห์ แปลความหมายและลงข้อสรุป รวมทั้งอธิบายเกี่ยวกับการตกผลึก 3. นักเรียนรวมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรมโดยใช้ข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมของทุกกลุ่ม และใช้แนวคำถามหลังทำกิจกรรมกระตุ้นให้เกิดบรรยากาศการอภิปรายดังต่อไปนี้ - เมื่อเติมจุนสีลงในน้ำปริมาตร 20 ลูกบาศกเซนติเมตร ในที่สุดพบว่าจุนสีไม	-นักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรม -นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรมเพื่อวิเคราะห์แปลผล -นักเรียนร่วมอภิปรายผลการทำกิจกรรมโดยใช้ข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมของทุกกลุ่ม			ประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน การสรุปความรู้ /แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การอภิปรายผลแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
องค์ประกอบของสารด้วยวิธีการตกผลึก **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - มุ่งมั่นในการทำงาน	สามารถละลายได้อีก เพราะเหตุใดจึงไม่สามารถละลายได้อีก (สารละลายอิ่มตัวที่อุณหภูมิหนึ่ง) - ทำอย่างไรจึงทำให้จุนสีละลายเพิ่มได้อีก และเพราะเหตุใดจุนสีจึงละลายเพิ่มได้ (ทำได้โดยให้ความร้อนกับสารละลายเป็นการเพิ่มอุณหภูมิเนื่องจาก เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น สภาพละลายได้ของจุนสีจะมากขึ้น) - เมื่อตั้งสารละลายจุนสีไว้ จนกระทั่งพบการ เปลี่ยนแปลง สารละลายจุนสีมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะเหตุใด (สารละลายจุนสีมีการเปลี่ยนแปลงโดยเกิดของแข็งสีฟ้ารูปปริซึมสี่เหลี่ยมขนมเป				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การอภิปรายผลแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ยกปูนที่กนบีกเกอร เพราะเมื่อสารละลายจุนสีมีอุณหภูมิลดลง สภาพละลายได้ของจุนสีในน้ำลดลง จุนสีจึงเกิดการตกผลึกแยกออกมา) - จุนสีกอนการละลายและสารที่ได้จากการตั้งสารละลายจุนสีไวมี ลักษณะเหมือนหรือ แตกตางกันอยางไร (แตกต่างกันคือจุนสีก่อนการละลายเป็นของแข็ง มีลักษณะเป็นผงสีฟ้า แต่สารที่ได้จากการตั้งสารละลายจุนสีไว้มีลักษณะเป็นผลึกรูปปริซึมสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนขนาดเล็ก) -การแยกจุนสีออกจากสารละลายจุนสีในกิจกรรมนี้ทำได้อยางไร (การแยกสารในกิจกรรมนี้ทำได้โดยละลายจุนสีในน้ำจน				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การอภิปรายผลแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

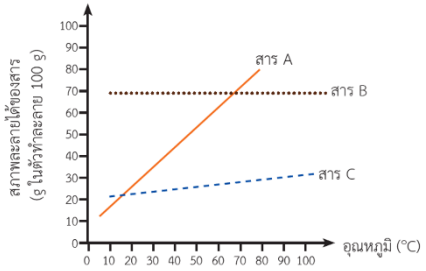
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	อิ่มตัวจนไม่สามารถละลายได้อีก ให้ความร้อนแก่สารละลายจนจุนสีละลายหมดจากนั้นลดอุณหภูมิของสารละลายจุนสีจะแยกออกจากสารละลายและมีลักษณะเป็นผลึกของแข็งที่มีรูปทรงเรขาคณิตที่แน่นอนเฉพาะตัว)				
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. ให้นักเรียนอภิปรายรวมกันเพื่อให้ได้ข้อสรุปจากกิจกรรมว่า การตกผลึกทำได้โดยทำให้สารละลายจุนสีอิ่มตัวที่อุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิห้องแล้วปล่อยให้อุณหภูมิลดลงช้า ๆ ให้ตัวละลายค่อย ๆ แยกออกจากสารละลายเป็นของแข็งที่มีลักษณะเป็นรูปทรงเรขาคณิต	- นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปจากการทำกิจกรรม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การอภิปรายผลแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	2.ให้นักเรียนเรียนรู้เพิ่มเติม จากใบความรู้ที่ 1 เรื่อง เรื่อง การตกผลึกและการระเหยแห้ง ให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ กราฟ สภาพละลายได้ของสาร A B C ในตัวทำละลายชนิดหนึ่งที่อุณหภูมิต่าง ๆ  เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า การตกผลึกจำเป็นต้องเลือกตัวทำละลายที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากสภาพละลายได้ของสารที่อุณหภูมิต่าง ๆ ครูถามนักเรียนเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ	- นักเรียนร่วมกันเรียนรู้เพิ่มเติมจากผังมโนทัศน์			

มหาวิทยาลัยการกีฬาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การอภิปรายผลแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	- ตัวทำละลายดังกล่าวเหมาะสำหรับใช้ในการตกผลึกสาร A B และ C หรือไม่ เพราะเหตุใด (แนวคำตอบ ตัวทำละลายดังกล่าวเหมาะสำหรับการตกผลึกสาร A เนื่องจากเมื่อเพิ่มอุณหภูมิ สาร A ละลายได้เพิ่มขึ้น เมื่อลดอุณหภูมิลง สาร A จะแยกออกมาจากสารละลาย แต่ตัวทำละลายดังกล่าวไม่เหมาะสำหรับการตกผลึกสาร B และ C เนื่องจากเมื่อเพิ่มอุณหภูมิ สาร B ละลายได้เท่าเดิม ในขณะที่สาร C ละลายเพิ่มขึ้นน้อยมากเมื่อลดอุณหภูมิลง สาร B ก็ไม่แยกออกมาจากสารละลาย ส่วนสาร C แยกออกจากสารละลายในปริมาณไม่มากนัก)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การอภิปรายผลแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	-ถ้าพิจารณาจากกราฟที่ 1 ในใบความรู้ จุนสีน่าจะมีสภาพละลายได้คล้ายกับสารใด ในกราฟ เพราะเหตุใด (สาร A เพราะเมื่อให้ความร้อนแก่จุนสี จุนสีที่ไม่ละลายยังสามารถละลายได้) -ในกิจกรรมนี้น้ำมีความสำคัญอย่างไร (น้ำเป็นตัวทำละลายที่เหมาะสมที่ละลายจุนสีได้ทั้งอุณหภูมิห้องและอุณหภูมิสูงโดยอุณหภูมิสูงจะละลายได้ดีกว่าอุณหภูมิห้องจึงสามารถนำมาใช้ตกผลึกจุนสีได้)				
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1.นักเรียนสะท้อนการทำงานของกลุมตนเอง เชน ความสำเร็จในการทำงานจุดเดน จุดดอยหรือปญหา ในการทำงานและรวมกันใหขอเสนอแนะตาม บทบาทหนาที่ความ	- นักเรียนร่วมกันสะท้อนการทำงานของกลุ่มตนเอง ในประเด็นต่าง ๆดังนี้ ความสำเร็จของกลุ่ม จุดเด่น จุดด้อย หรือปัญหาในการทำงาน ร่วมกัน			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การอภิปรายผลแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	รับผิดชอบของสมาชิกในกลุ่มเพื่อปรับปรุงการทำกิจกรรม 2. นักเรียนร่วมกันรวมข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมการอภิปรายและจากการเรียนรู้เพิ่มเติมจากผังมโนทัศน์เรื่องการตกผลึกเพื่อให้ได้ ข้อสรุปว่าถ้าต้องการได้ของแข็งที่มีความบริสุทธิ์สูง จะใช้วิธีการตกผลึก (crytallization) โดยละลายสารในตัวทำละลายที่เหมาะสมที่อุณหภูมิห้อง จนกระทั่งเลยจุดอิ่มตัว จากนั้นให้ความร้อนจนของแข็งละลายหมด แล้วปล่อยให้อุณภูมิของแข็งลดลงอย่างช้า ๆ ตัวละลายจะค่อย ๆ แยกออกจากสาะละลายเนื่องจากสภาพละลายได้ลดลง โดยสารที่ได้ยังคงเป็นสารเดิมที่มีการ	เสนอแนะตามบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม - นักเรียนอธิบายการแยกองค์ประกอบของสารในสารละลายโดยการตกผลึกโดยใช้หลักฐานและความรู้ที่รวบรวมได้			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การอภิปรายผลแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	จัดเรียงอนุภาคใหม่ที่เป็นระเบียบ มีรูปทรงเรขาคณิต				

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารด้วยวิธีการตกผลึก

2) สื่อ PowerPoint เรื่อง การอภิปรายผลการแยกองค์ประกอบของสารด้วยวิธีการตกผลึก

3) ใบความรู้ที่1 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารด้วยวิธีการตกผลึก

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารด้วยวิธีการตกผลึก

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) 1) อธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก	1. สังเกตจากการตอบคำถามในชั้นเรียนและใบงานที่ 1	1. แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1) การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก	1. สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม	1. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) 1) ความอยากรู้อยากเห็น โดยตั้งคำถามที่สามารถนำไปสู่การสืบเสาะค้นหาคำตอบเกี่ยวกับการแยกองค์ประกอบของสารด้วยวิธีการตกผลึก	1. สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	1. แบบสังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการแยกสารละลายโดยการตกผลึก โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุน	1. การตอบคำถามในใบงาน การถามและการตอบคำถามในชั้นเรียน	1. แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - มุ่งมั่นในการทำงาน	1. สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	1. แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		อธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินความรู้ ความเข้าใจ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
อธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก	อธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึกโดยใช้หลักฐานและความรู้ที่เกี่ยวข้องจากการทำกิจกรรมได้ครบถ้วนและมีความสมเหตุสมผล	อธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึกโดยใช้หลักฐานและความรู้ที่เกี่ยวข้องจากการทำกิจกรรมเพียงบางส่วน	อธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึกไม่ถูกต้องและไม่ใช้หลักฐานหรือความรู้ที่เกี่ยวข้องจากการทำกิจกรรม

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ-สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก	ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก โดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากผลการทำกิจกรรมได้ครบถ้วนและมีความสมเหตุสมผล	ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก โดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากผลการทำกิจกรรมบางส่วน และมีความสมเหตุสมผล	ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก โดยไม่ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากผลการทำกิจกรรม

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		ความอยากรู้อยากเห็น โดยพยายามตั้งคำถามที่นำไปสู่การหาหลักฐานและความรู้เพื่อนำมาอธิบายเกี่ยวกับการแยกองค์ประกอบของสารด้วยวิธีการตกผลึก			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความอยากรู้อยากเห็นโดยพยายามตั้งคำถามที่นำไปสู่การหาหลักฐานและความรู้เพื่อนำมาอธิบายเกี่ยวกับการแยกองค์ประกอบของสารด้วยวิธีการตกผลึก	มีความอยากรู้อยากเห็นโดยพยายามตั้งคำถามที่นำไปสู่การหาหลักฐานและความรู้เพื่อนำมาอธิบายการแยกองค์ประกอบของสารด้วยวิธีการตกผลึกบ่อยครั้งและสม่ำเสมอ	มีความอยากรู้อยากเห็นโดยพยายามตั้งคำถามที่นำไปสู่การหาหลักฐานและความรู้เพื่อนำมาอธิบายเกี่ยวกับการแยกองค์ประกอบของสารด้วยวิธีการตกผลึกเป็นครั้งคราว	มีความอยากรู้อยากเห็นโดยพยายามตั้งคำถามที่นำไปสู่การหาหลักฐานและความรู้เพื่อนำมาอธิบายเกี่ยวกับการแยกองค์ประกอบของสารด้วยวิธีการตกผลึกนาน ๆ ครั้ง

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			**รวมคะแนน (3 คะแนน)**	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการแยกสารละลายโดยการตกผลึก โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุน				
		3	2	1		

เกณฑ์การประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

พฤติกรรมบ่งชี้	**ระดับความสามารถ**		
	ดี (3)	**พอใช้ (2)**	**ปรับปรุง (1)**
สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการแยกสารละลายโดยการตกผลึก โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุน	สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการแยกสารละลายโดยการตกผลึก โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุนได้อย่างถูกต้อง มีความสมเหตุสมผล	สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการแยกสารละลายโดยการตกผลึก โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุนได้อย่างถูกต้องแต่มีความสมเหตุสมผลบางส่วน	สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการแยกสารละลายโดยการตกผลึก โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุนแต่ไม่มีความสมเหตุสมผล

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		มุ่งมั่นในการทำงาน				
		3	2	1		

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายแต่ยังสำเร็จ ไม่มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม สมเด็จพระบรมราชูปถัมภ์

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบงานที่ 1 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารด้วยวิธีการตกผลึก
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 การอภิปรายผลแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เมื่อเติมจุนสีลงในน้ำปริมาตร 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร ในที่สุดพบว่าจุนสีไม่สามารถละลายได้อีก เพราะเหตุใด จึงไม่สามารถละลายได้อีก

.....

2. จุนสีที่เหลือในสารละลายที่อุณหภูมิห้องสามารถละลายเพิ่มอีกได้อย่างไร เพราะเหตุใด

.....

.....

3. เมื่อตั้งสารละลายจุนสีไว้จนกระทั่งพบการเปลี่ยนแปลง สารละลายจุนสีเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะเหตุใด

.....

.....

4. จุนสีก่อนการละลายและสารที่ได้จากการตั้งสารละลายจุนสีไว้มีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

5. การแยกจุนสีออกจากสารละลายจุนสีในกิจกรรมนี้ทำได้อย่างไร

.....

.....

.....

6. จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

ส่วนที่ 3 ให้นักเรียนสะท้อนการทำงานของกลุ่ม

1. ระบุความสำเร็จในการทำงาน จุดเด่น จุดด้อยหรือปัญหาในการทำงานหรือจุดที่ต้องการพัฒนาการทำงาน

.....

.....

.....

2. ระบุข้อเสนอแนะของการทำงานในบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบของตนเอง

.....

.....

.....

คำชี้แจง

1. ความรู้ที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการแยกสารโดยการการตกผลึก

.....

.....

.....

2. สิ่งที่ยังไม่เข้าใจในการเรียนรู้

.....

.....

.....

3. สิ่งที่ต้องการเรียนรู้เพิ่ม

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง อภิปรายการแยกสารโดยการตกผลึกได้อย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 การอภิปรายผลแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการตกผลึก
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เมื่อเติมจุนสีลงในน้ำปริมาตร 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร ในที่สุดพบว่าจุนสีไม่สามารถละลายได้อีกเพราะเหตุใดจึงไม่สามารถละลายได้อีก

สารละลายอิ่มตัวที่อุณหภูมิห้อง

2. จุนสีที่เหลือในสารละลายที่อุณหภูมิห้องสามารถละลายเพิ่มอีกได้อย่างไร เพราะเหตุใด

จุนสีที่เหลือในสารละลายที่อุณหภูมิห้องสามารถละลาย และละลายเพิ่มอีกได้เมื่อให้ความร้อน เป็นการเพิ่มอุณหภูมิ สภาพละลายได้ของจุนสีจะมากขึ้นและสารละลายจุนสีอิ่มตัวที่อุณหภูมิสูง

3. เมื่อตั้งสารละลายจุนสีไว้จนกระทั่งพบการเปลี่ยนแปลง สารละลายจุนสีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะเหตุใด

สารละลายจุนสีมีการเปลี่ยนแปลงโดยเกิดของแข็งสีฟ้ารูปปริซึมสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนที่ก้นบีกเกอร์เพราะเมื่อสารละลายจุนสีอิ่มตัวมีอุณหภูมิลดลง สภาพละลายได้ของจุนสีในน้ำลดลงจึงแยกตัวออกมา

4. จุนสีก่อนการละลายและสารที่ได้จากการตั้งสารละลายจุนสีไว้มีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

มีลักษณะเป็นของแข็งเหมือนกัน แต่แตกต่างกันที่จุนสีก่อนการละลายเป็นผงละเอียดสีฟ้า ส่วนสารที่ได้จากการตั้งสารละลายจุนสีไว้มีลักณะเป็นรูปทรงเรขาคณิต รูปปริซึมสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน

5. การแยกจุนสีออกจากสารละลายจุนสีในกิจกรรมนี้ทำได้อย่างไร

การแยกสารในกิจกรรมนี้ทำได้โดยละลายจุนสีในน้ำจนอิ่มตัว ไม่สามารถละลายได้อีก ให้ความร้อนแก่สารละลายจนจุนสีที่เหลือละลายหมด-จากนั้นลดอุณหภูมิของสารละลาย จุนสีจะแยกออกจากสารละลายและมีของแข็งลักษณะเป็นรูปปริซึมสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน

6. จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไร

การแยกจุนสีจากสารละลายจุนสีซึ่งประกอบด้วยของแข็งละลายในของเหลวสามารถทำได้โดยละลายจุนสีในน้ำจนอิ่มตัว แล้วให้ความร้อนจนจุนสีที่เหลือละลายหมด จากนั้นปล่อยให้อุณหภูมิของสารละลายลดลงช้า จุนสีจะค่อย ๆ แยกออกจากสารละลาย เนื่องจากสภาพละลายได้ของจุนสีลดลงเมื่ออุณหภูมิลดลงได้จุนสีที่มีลักษณะเป็นของแข็งรูปทรงเรขาคณิตรูปปริซึมสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน

ส่วนที่ 3 ให้นักเรียนสะท้อนการทำงานของกลุ่ม

1. ระบุความสำเร็จในการทำงาน จุดเด่น จุดด้อยหรือปัญหาในการทำงานหรือจุดที่ต้องการพัฒนาการทำงาน

.....

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

.....

2. ระบุข้อเสนอแนะของการทำงานในบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบของตนเอง

.....

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

.....

คำชี้แจง

1. ความรู้ที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการแยกสารโดยการการตกผลึก

การแยกสารที่เป็นสารละลายที่มีตัวทำละลายเป็นของเหลวและมีตัวละลายเป็นของแข็ง และมีจุดเดือดต่างกันมากใช้วิธีการตกผลึก

การตกผลึกทำได้โดยละลายสารในตัวทำละลายที่อุณหภูมิห้องจนกระทั่งเลยจุดอิ่มตัว เพิ่มอุณหภูมิจนตัวละลายสามารถละลายได้หมด แล้วปล่อยให้อุณหภูมิของสารละลายลดลงช้า ๆ ตัวละลายจะค่อย ๆ แยกออกจากสารละลาย ตัวละลายที่แยกได้มี การจัดเรียงอนุภาคใหม่ที่เป็นระเบียบ มีลักษณะเป็นรูปทรงเรขาคณิตที่แน่นอนเฉพาะตัว มีความบริสุทธิ์สูงขึ้น เรียกว่าผลึก

2. สิ่งที่ยังไม่เข้าใจในการเรียนรู้

.....

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

.....

3. สิ่งที่ต้องการเรียนรู้เพิ่ม

.....

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

.....

ใบความรู้ที่ 1 เรื่องการแยกสารโดยการระเหยแห้งและการตกผลึก
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การอภิปรายผลการแยกองค์ประกอบของสารด้วยวิธีการตกผลึก
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การแยกตัวละลายที่เป็นของแข็งออกจากตัวทำละลายที่เป็นของเหลวด้วยวิธีการระเหยแห้ง จะทำให้แยกของแข็งออกจากของเหลว แต่ของแข็งที่ได้อาจมีสารหลายชนิดปนอยู่ ถ้าต้องการได้ของแข็งที่มีความบริสุทธิ์สูง จะใช้วิธีการตกผลึก (crystallization) โดยละลายสารในตัวทำละสายที่เหมาะสมที่อุณหภูมิห้องจนกระทั่งเลยจุดอิ่มตัว จากนั้นให้ความร้อนจนของแข็งละลายหมด แล้วปล่อยให้อุณหภูมิของสารละลายลดลงช้า ๆ ตัวละลายจะค่อย ๆ แยกออกจากสารละลายเนื่องจากสภาพละลายได้ของสารลดลง โดยสารที่ได้ยังคงเป็นสารชนิดเดิม แต่มีการจัดเรียงอนุภาคที่เป็นระเบียบ มีลักษณะเป็นรูปทรงเรขาคณิตที่แน่นอนเฉพาะตัว เรียกว่า ผลึก เช่น ผลึกของเกลือแกงมีลักษณะเป็นลูกบาศก์ ผลึกของจุนสีมีลักษณะเป็นปริซึมสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน ดังภาพ ผลึกที่แยกออกจากสารละลายมีความบริสุทธิ์สุดทั้งการตกผลึกสามารถนำในใช้ประประโยชน์ เช่น อุตสาหกรรมการผลิตน้ำตาลทราย ผงชูรส เกลือแกง

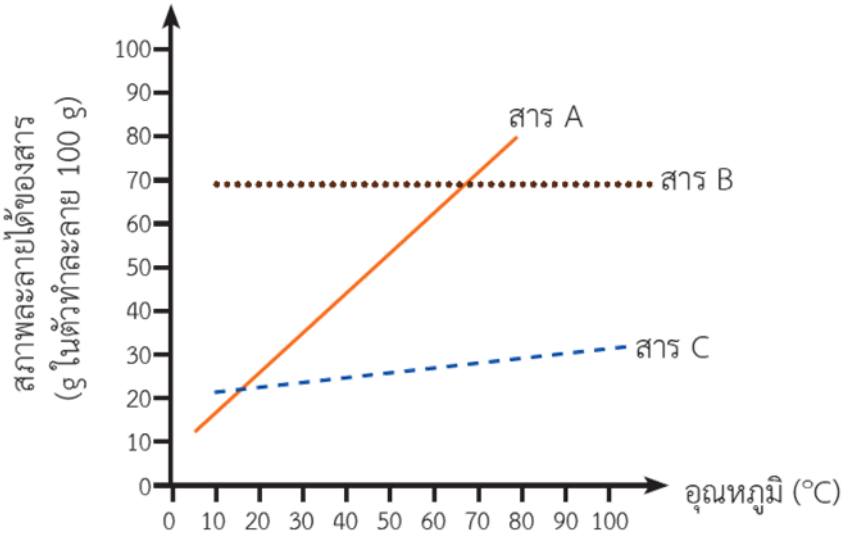


ผลึกเกลือแกง



ผลึกของจุนสี

การตกผลึกจำเป็นต้องเลือกตัวทำละลายที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากสภาพละลายได้ของสารที่อุณหภูมิต่าง ๆ จากกราฟที่ 1 แสดงสภาพละลายได้ของสาร A B และ C ในตัวทำละลายชนิดหนึ่งที่อุณหภูมิต่าง ๆ จะพบว่าตัวทำละลายนี้สามารถใช้ในการตกผลึกสาร A ได้เนื่องจากสาร A ละลายในตัวทำละลายนี้ได้มากที่อุณหภูมิสูง และละลายในตัวทำละลายนี้ได้น้อยลงที่อุณภูมิต่ำ ดังนั้นเมื่อสาร A อิ่มตัวในตัวทำละลายชนิดนี้ที่อุณหภูมิสูงจากนั้นปล่อยให้เย็นลง จะพบว่า สาร A สามารถตกผลึกแยกออกมาจากสารละลายได้



กราฟที่ 1 สภาพละลายได้ของสาร A B และ C ในตัวทำละลายชนิดหนึ่งที่อุณหภูมิต่าง ๆ

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

การแยกสารด้วยวิธีการระเหยแห้งและการตกผลึก สามารถสรุปเป็นผังมโนทัศน์ได้ ดังนี้



ผังมโนทัศน์ การแยกสารโดยระเหยแห้งและการตกผลึก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร

รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด ว 2.1 ม.2/2 แยกสารโดยการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่าย โครมาโทกราฟี แบบกระดาษ การสกัดด้วยตัวทำละลาย

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การกลั่นอย่างง่ายใช้แยกสารละลายที่ตัวละลายและตัวทำละลายเป็นของเหลวที่มีจุดเดือดต่างกันมาก หรือแยกตัวทำละลายที่เป็นของเหลวออกจากสารละลาย โดยให้ความร้อนแก่สารละลาย ของเหลวที่มีจุดเดือดต่ำกว่าจะเดือดและกลายเป็นไอแยกจากสารละลายแล้วควบแน่นกลับเป็นของเหลวอีกครั้ง

3. สาระการเรียนรู้

การกลั่นอย่างง่ายใช้แยกสารละลายที่ตัวละลายและตัวทำละลายเป็นของเหลวที่มีจุดเดือดต่างกันมาก หรือแยกตัวทำละลายที่เป็นของเหลวออกจากสารละลายโดยใช้ชุดอุปกรณ์กลั่นอย่างง่าย วิธีนี้จะแยกของเหลวออกจากสารละลายโดยให้ความร้อนกับสารละลาย ของเหลวจะเดือดและกลายเป็นไอแยกจากสารละลาย และเมื่อไอสูญเสียความร้อนจะควบแน่นกลับเป็นของเหลวอีกครั้ง

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) อธิบายวิธีการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1) การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

1) ความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้นในการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

ทำงานของกลุ่มที่ตนรับผิดชอบโดยพยายามพัฒนางานให้สำเร็จด้วยดีโดยใช้ทรัพยากรอย่างรู้คุณค่า

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยการกีฬาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ทำงานของกลุ่มที่ตนรับผิดชอบโดยพยายามพัฒนางานให้สำเร็จด้วยดี โดยใช้ทรัพยากรอย่างรู้คุณค่า **ด้านความรู้** - อธิบายวิธีการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย **ด้านทักษะกระบวนการ** - การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปล	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. กระตุ้นความสนใจแก่นักเรียนเพื่อนำเข้าสู่การจัดการเรียนในคาบนี้ โดยให้นักเรียนสังเกตสีของสารละลายจุนสีที่เก็บรวบรวมมาจากกิจกรรมที่ผ่านมา แล้วร่วมกันอภิปรายโดยใช้ความรู้ โดยใช้คำถามนำต่อไปนี้ ดังนี้ - สารละลายจุนสีมีสีอะไร มีสารใดเป็นตัวทำละลาย และสารใดเป็นตัวละลาย(สารละลายจุนสีมีสีฟ้า มีน้ำเป็นตัวทำละลาย และจุนสีเป็นตัวละลาย) - การแยกจุนสีซึ่งเป็นของแข็งออกจากสารละลายจุนสีเพื่อนำจุนสีไปใช้	- นักเรียนสังเกตสีของสารละลายจุนสี และร่วมกันตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง	- สื่อ PowerPoint การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ความหมายข้อมูลจากการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** - ความอยากรู้อยากเห็นโดยมีความกระตือรือร้นในการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - มุ่งมั่นในการทำงาน	ประโยชน์จะแยกได้ด้วยวิธีใด (การระเหยแห้งและการตกผลึก) 2. ครูถามคำถามเพิ่มเติมกระตุ้นความสนใจต่อว่า ถ้าต้องการแยกน้ำออกจากสารละลายจุนสีเพื่อนำน้ำไปใช้ประโยชน์จะแยกโดยวิธีใด และทำได้อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตัวเอง) 3. ครูอาจเขียนคำตอบของนักเรียนไว้บนกระดาน โดยครูยังไม่เฉลยคำตอบ จากนั้นครูชี้แจงว่าในคาบนี้จะให้นักเรียนทำกิจกรรมแยกสารโดยการกลั่นอย่างง่ายได้อย่างไร	- นักเรียนตอบคำถามด้วยความตั้งใจ - นักเรียนฟังคำชี้แจง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการกลั่นอย่างง่ายได้อย่างไร เพื่อทำความเข้าใจเป้าหมายของการทำกิจกรรม จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้ ▶ กิจกรรมนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องใด (การแยกองค์ประกอบของสารละลายจุนสีโดยการกลั่นอย่างง่าย) ▶ กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (ร่วมกันทำงานในการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย	-นักเรียนร่วมกันศึกษาการปฏิบัติกิจกรรมเพื่อนำไปสู่การทำกิจกรรม	- ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการกลั่นอย่างง่ายได้อย่างไร - ใบงานที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการกลั่นอย่างง่ายได้อย่างไร - สื่อ PowerPoint เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย	- อ่านใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการกลั่นอย่างง่ายได้อย่างไร - ใบงานที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการกลั่นอย่างง่ายได้อย่างไร	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	โดยใช้สารอย่างรู้คุณค่าและเขียนถ่ายทอดผลการทำกิจกรรมอย่างเป็นระบบ) ▷ การทำกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (เตรียมสารละลายจุนสีใส่หลอดทดลอง จัดชุดอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายแล้วให้ความร้อนแก่สารละลายจุนสีในหลอดทดลอง สังเกตการเปลี่ยนแปลงของสารละลายจุนสี อุณหภูมิ และสิ่งที่ได้ในหลอดทดลองขนาดเล็กและบันทึกผลลงในใบงานที่ 1 แยกสารโดยการกลั่นอย่างง่ายได้อย่างไร)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2. ครูชวนอภิปรายเกี่ยวกับการจัดอุปกรณ์ต่าง ๆ ในชุดอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายเพื่อให้ทราบถึงเหตุผลของการจัดชุดอุปกรณ์ในการแยกองค์ประกอบของสารละลายจุนสี โดยอาจใช้คำถามนำการอภิปรายดังนี้ - ชุดอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายประกอบด้วยอุปกรณ์และสารอะไรบ้าง (หลอดทดลองขนาดใหญ่ หลอดนำแก๊ส จุกยาง เทอร์มอมิเตอร์ ผ้าชุบน้ำหมาดๆ สายยาง หลอดทดลองขนาดเล็ก บีกเกอร์ ขาตั้งพร้อมที่หนีบหลอดทดลอง ชุดตะเกียงแอลกอฮอล์ สารที่ต้องการกลั่น)	- นักเรียนตอบคำถามนำอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น			

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	- จากชุดอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่าย สารละลายจุนสีได้รับความร้อนได้อย่างไร (สารละลายจุนสีได้รับความร้อนจากเปลวไฟจากตะเกียงแอลกอฮอล์) - เพราะเหตุใดจึงต้องใส่เศษกระเบื้องลงในสารละลายจุนสี (เพื่อป้องกันสารละลายจุนสีไม่ให้เกิดการเดือดมากเกินไปเมื่อสารละลายได้รับความร้อนจากตะเกียงแอลกอฮอล์ซึ่งอาจเกิดอันตรายได้) - หลอดนำแก๊สรูปตัวยูมีหน้าที่อะไร (เป็นหลอดที่นำแก๊สที่เกิดขึ้นในหลอด				การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ทดลองขนาดใหญ่ให้เคลื่อนที่ไปสู่สายยาง) - ผ้าชุบน้ำหมาดๆ หุ้มสายยางมีหน้าที่อะไร (มีหน้าที่ทำให้แก๊สที่อยู่ในสายยางเกิดที่ร้อนกว่าถ่ายโอนความร้อนได้เร็วขึ้นทำให้เกิดการควบแน่นเป็นของเหลวได้เร็วขึ้น) ▶ นักเรียนต้องสังเกตและรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง (สังเกตการเปลี่ยนแปลงของสารละลายจุนสีในหลอดทดลองขนาดใหญ่ขณะที่ให้ความร้อน บันทึกอุณหภูมิ และสังเกตสิ่งที่ได้ในหลอดทดลองขนาดเล็ก)				การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	3. ครูแจ้งเกณฑ์เกี่ยวกับการทำงานเป็นกลุ่ม และให้นักเรียนทำความเข้าใจเกณฑ์ จากนั้นให้นักเรียนระดมสมองในการระบุภาระงานและแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบของสมาชิกภายในกลุ่มในการทำกิจกรรม โดยเขียนเป็นแผนผังความคิดลงในใบงานที่ 1 ส่วนที่ 1 (**ภาระงานในการทำกิจกรรม** ▶ ระบุภาระงานทั้งหมดในการทำกิจกรรม ▶ บทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบ ▶ เป้าหมายการทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบ ▶ การวางแผนการทำงานของกลุ่ม)	- นักเรียนรับทราบเกณฑ์และร่วมกันระดมสมองและร่วมกันระบุภาระงานและแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบของสมาชิกภายในกลุ่มในการทำกิจกรรม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. นักเรียนลงมือทำกิจกรรมที่ 1 แยกสารโดยการกลั่นอย่างง่ายได้อย่างไร โดยที่ครูเดินสังเกต ประเมินผลระหว่างการทำกิจกรรม ให้ข้อมูลป้อนกลับ และคอยให้คำแนะนำในประเด็นที่เป็นปัญหา เช่น การใช้ความระมัดระวังในการใช้ตะเกียงแอลกอฮอล์ การหยิบจับอุปกรณ์ขณะที่ยังร้อน เมื่อทำกิจกรรมเสร็จให้ดึงสายยางออกจากหลอดทดลองขนาดเล็กก่อนดับตะเกียงแอลกอฮอล์ โดยอาจถามนักเรียนว่า เพราะเหตุใดจึงต้องดึงสายยางออกก่อนดับตะเกียงแอลกอฮอล์ (เพราะถ้าดับตะเกียงก่อนดึงสายยาง น้ำที่อยู่ในหลอดทดลองขนาดเล็กอาจไหลย้อนกลับเข้าไป	- นักเรียนร่วมกันลงมือปฏิบัติกิจกรรม	- ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการกลั่นอย่างง่ายได้อย่างไร - ใบงานที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการกลั่นอย่างง่ายได้อย่างไร - สื่อ PowerPoint เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย	-ทำใบงานที่ 1 ส่วนที่ 1	การสรุปความรู้ /แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ในสายยางได้) บันทึกผลลงในส่วนที่ 2 ของใบงานที่ 1 2. ครูให้นักเรียนรวบรวมของเหลวที่กลั่นได้เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป 3. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม โดยนำผลการทำกิจกรรมไปอภิปรายเปรียบเทียบกับผลการทำกิจกรรมของกลุ่มอื่น 4. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายผลการทำกิจกรรม โดยใช้ข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมและใช้แนวคำถามดังต่อไปนี้ - สารละลายจุนสีที่อยู่ในหลอดทดลองขนาดใหญ่ก่อนและหลังให้ความร้อนมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะเหตุใด (เมื่อให้ความร้อนแก่สารละลายจุนสีที่	-นักเรียนรวบรวมของเหลวที่กลั่นได้ -นักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรม -นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการปฏิบัติกิจกรรม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	อยู่ในหลอดทดลองขนาดใหญ่ เห็นการเปลี่ยนแปลง คือสารละลายเดือด เมื่อเวลาผ่านไป สารละลายมีปริมาณลดลงและสีของสารละลายเข้มขึ้น เพราะของเหลวบางส่วนเดือดเป็นไอไปที่สายยางและควบแน่นเป็นของเหลวไหลไปอยู่ในหลอดทดลองขนาดเล็ก) - สารละลายจุนสีที่เหลืออยู่ในหลอดทดลองขนาดใหญ่และสารที่ได้ในหลอดทดลองขนาดเล็ก มีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (สารละลายจุนสีที่เหลืออยู่ในหลอดทดลองขนาดใหญ่และสารที่ได้ในหลอดทดลองขนาดเล็กมีลักษณะแตกต่างกัน คือสารละลายจุนสีที่เหลืออยู่ในหลอดทดลองขนาดใหญ่				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	เป็นของเหลวใส มีสีฟ้า ส่วนสารที่ได้ในหลอดทดลองขนาดเล็กเป็นของเหลวใสไม่มีสี) - นักเรียนคิดว่าสารในหลอดทดลองขนาดเล็กคือสารใด ทราบได้อย่างไร (สารในหลอดทดลองขนาดเล็กคือ น้ำ ซึ่งมีลักษณะใส ไม่มีสี และเนื่องจากสารละลายจุนสีที่นำมากลั่นมีน้ำเป็นตัวทำละลาย เมื่อให้ความร้อนจนเดือดเป็นไอน้ำทำให้น้ำแยกออกมาจากสารละลาย) - สารในหลอดทดลองขนาดเล็กแยกออกมาจากหลอดทดลองขนาดใหญ่ได้อย่างไร (เนื่องจากสารละลายได้รับความร้อน น้ำซึ่งเป็นตัวทำละลายจึง				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	เปลี่ยนสถานะเป็นแก๊ส (ไอน้ำ) แยกออกจากสารละลายในหลอดทดลองขนาดใหญ่ เคลื่อนที่มาตามสายยางหรือเมื่ออุณหภูมิลดลง น้ำในสถานะแก๊ส (ไอน้ำ) จึงควบแน่นเป็นของเหลวหรือน้ำอยู่ในหลอดทดลองขนาดเล็ก) - การแยกสารในกิจกรรมนี้ทำได้อย่างไร (ทำได้โดยให้ความร้อนแก่สารละลายจุนสีจนกระทั่งตัวทำละลายคือน้ำเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นแก๊ส (ไอน้ำ) แยกออกจากสารละลาย และควบแน่นกลับเป็นของเหลวเมื่ออุณหภูมิลดลง) 5. ครูเพิ่มเติมการอภิปรายเกี่ยวกับ จุดเดือดที่แตกต่างกันมากของตัวละลาย	- นักเรียนร่วมกันอภิปรายด้วยการตอบคำถาม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	และตัวทำละลายเป็นสมบัติสำคัญที่ใช้แยกสารด้วยวิธีนี้ได้ เช่น - เมื่อให้ความร้อนกับสารละลายจุนสี เพราะเหตุใด จุนสีจึงไม่เกิดการกลายเป็นไอเช่นเดียวกับน้ำ (เพราะมีจุดเดือดสูงมาก)				
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. นักเรียนสะท้อนการทำงานของกลุ่มตนเอง เช่น ความสำเร็จในการทำงาน จุดเด่น จุดด้อยหรือปัญหาในการทำงานและร่วมกันให้ข้อเสนอแนะตามบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของสมาชิกในกลุ่มเพื่อปรับปรุงการทำงานในกิจกรรมที่ 1 ส่วนที่ 3	- นักเรียนแลกเปลี่ยนและรับฟังข้อเสนอแนะจากเพื่อนและครู	- ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการกลั่นอย่างง่ายได้อย่างไร - ใบงานที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการกลั่นอย่างง่ายได้อย่างไร - สื่อ PowerPoint เรื่อง การแยกองค์ประกอบ	-ทำใบงานที่ 1 ส่วนที่ 3	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสิ่งที่ได้เรียนรู้ในบทเรียนนี้จากผลการสังเกตและคำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนว ดังนี้ ▶ การเปลี่ยนแปลงของสารละลายจุนสีและลักษณะของสารในหลอดทดลองขนาดเล็กเป็นอย่างไร (เมื่อเริ่มทดลองที่เวลา 0 นาที อุณหภูมิ 28 ℃ สารละลายมีสีฟ้าใส และในหลอดทดลองขนาดเล็กไม่พบสารใด ๆต่อมา เวลา 2 นาที อุณหภูมิยังคง 28 ℃ สารละลายยังคงเป็นสีฟ้าใส ไม่มีการเปลี่ยนแปลงในหลอดทดลองขนาดเล็กเมื่อเวลาผ่านไป 4 นาที อุณหภูมิสูงขึ้นเป็น 80 ℃ เริ่มมีฟองอากาศเกิดขึ้น ในหลอดทดลองขนาด	- นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยการทำกิจกรรมในคาบนี้	ของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ใหญ่ แต่ในหลอดทดลองขนาดเล็กยังไม่พบสาร เวลา 6 นาที อุณหภูมิสูงถึง 100 ℃ สารละลายเริ่มเดือด ในหลอดทดลองขนาดเล็กเริ่มพบ ของเหลวใสไม่มีสี เวลา 8 นาที สารละลายในหลอดทดลองขนาดใหญ่ยังคงเดือด ระดับของสารละลายลดลง เนื่องจากของเหลวบางส่วนระเหยออกไป ผ่านสายยางไปหลอดทดลองขนาดเล็ก ทำให้ของเหลวใสไม่มีสีในหลอดทดลองขนาดเล็กมีปริมาณมากขึ้น เมื่อเวลา 10 นาที สารละลายในหลอดทดลองขนาดใหญ่เดือดและ สีเข้มขึ้น เพราะน้ำหรือส่วนของตัวทำละลายระเหย			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ออกจนเกือบหมด ทำให้ความเข้มข้นของจุนสีเพิ่มขึ้น ระดับของสารละลายลดลง ส่วนหลอดทดลองขนาดเล็กมีของเหลวใสไม่มีสี และมีปริมาณมากขึ้นกว่าในนาทีที่ 8) ▶ สารละลายจุนสีที่เหลืออยู่ในหลอดทดลองขนาดใหญ่และสารที่ได้ในหลอดทดลองขนาดเล็ก มีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (สารละลายจุนสีที่เหลืออยู่ในหลอดทดลองขนาดใหญ่และสารที่ได้ในหลอดทดลองขนาดเล็กเป็นของเหลวเหมือนกันแต่มีลักษณะแตกต่างกัน คือสารละลายจุนสีที่เหลืออยู่ในหลอดทดลองขนาดใหญ่เป็นของเหลวใส มีสี				

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ส่วนสารที่ได้ในหลอดทดลองขนาดเล็กเป็นของเหลวใส ไม่มีสี)				

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการกลั่นอย่างง่ายได้อย่างไร

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการกลั่นอย่างง่ายได้อย่างไร

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการกลั่นอย่างง่ายได้อย่างไร

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายวิธีการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย	1. สังเกตจากการตอบคำถามในชั้นเรียน และใบงานที่ 1 ส่วนที่ 2	1. แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย	1. สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม	1. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - ความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้นในการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย	1. สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	1. แบบสังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - ทำงานของกลุ่มที่ตนรับผิดชอบโดยพยายามพัฒนางานให้สำเร็จ	1. การตอบคำถามในใบงาน การถาม	1. แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้วยดีโดยใช้ทรัพยากรอย่างรู้คุณค่า	และการตอบคำถามในชั้นเรียน		
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - มุ่งมั่นในการทำงาน	1. สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	1. แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		สรุปความเข้าใจในเนื้อหา			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินความรู้ ความเข้าใจ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
อธิบายวิธีการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย	อธิบายวิธีการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย โดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทำกิจกรรมได้ครบถ้วน และมีความสมเหตุสมผล	อธิบายวิธีการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย แต่ไม่ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทำกิจกรรม	อธิบายวิธีการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่ายได้แต่ไม่ถูกต้องและไม่ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทำกิจกรรม

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ-สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย	ตีความหมายข้อมูลเกี่ยวกับการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย โดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากผลการทำกิจกรรมได้ครบถ้วนและมีความสมเหตุสมผล	ตีความหมายข้อมูลเกี่ยวกับการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย โดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากผลการทำกิจกรรมบางส่วน และมีความสมเหตุสมผล	ตีความหมายข้อมูลเกี่ยวกับการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย โดยไม่ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากผลการทำกิจกรรม

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		ความอยากรู้อยากเห็น			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความอยากรู้อยากเห็นโดยมีความกระตือรือร้นในการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย	แสดงความกระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและมีความรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายตลอดระยะเวลาที่ทำกิจกรรม	แสดงความกระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและมีความรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายเป็นส่วนใหญ่	แสดงความกระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและมีความรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายบ้างเป็นบางช่วง

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ทำงานของกลุ่มที่ตนรับผิดชอบโดยพยายามพัฒนางานให้สำเร็จด้วยดีโดยใช้ทรัพยากรอย่างรู้คุณค่า				
		3	2	1		

เกณฑ์การประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ทำงานของกลุ่มที่ตนรับผิดชอบโดยพยายามพัฒนางานให้สำเร็จด้วยดีโดยใช้ทรัพยากรอย่างรู้คุณค่า	นักเรียนสามารถทำงานของกลุ่มครบถ้วนตามหน้าที่ วางแผนและพัฒนางานให้สำเร็จอย่างมีคุณภาพ โดยใช้สารอย่างเหมาะสม ปลอดภัย รวมทั้งช่วยเหลือเพื่อนร่วมกลุ่มได้ดีและทำงานเสร็จทันเวลาที่กำหนด	นักเรียนสามารถทำงานของกลุ่มครบถ้วนตามหน้าที่ วางแผนและพัฒนางานให้สำเร็จอย่างมีคุณภาพ โดยใช้สารอย่างเหมาะสม ปลอดภัย รวมทั้งช่วยเหลือเพื่อนร่วมกลุ่มได้ดีแต่ทำงานเสร็จไม่ทันเวลาที่กำหนด	นักเรียนสามารถทำงานของกลุ่มครบถ้วนตามหน้าที่ มีการวางแผนและงานให้สำเร็จอย่างมีคุณภาพ แต่ใช้สารอย่างไม่เหมาะสมหรือไม่ปลอดภัย และทำงานเสร็จไม่ทันเวลาที่กำหนด

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		มุ่งมั่นในการทำงาน				
		3	2	1		

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายแต่ยังไม่สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ในพระบรมราชูปถัมภ์

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการกลั่นอย่างง่ายได้อย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการการกลั่นอย่างง่าย
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

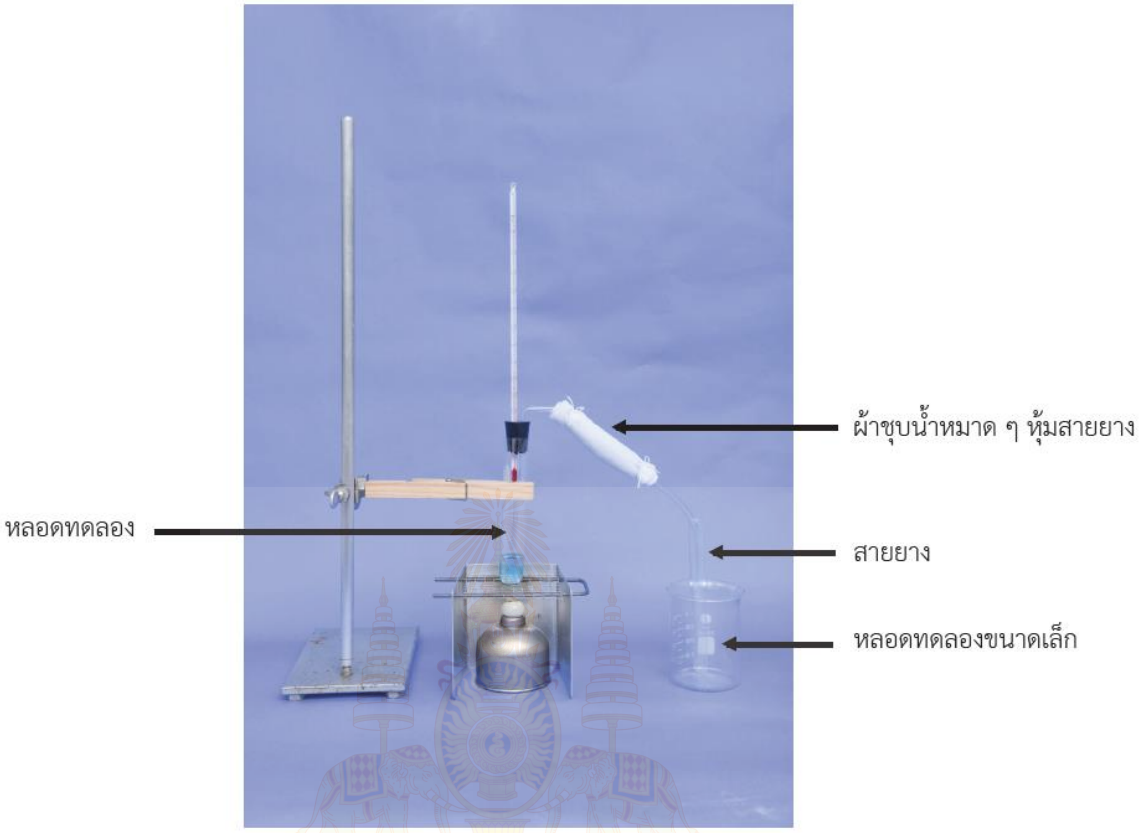
1. ร่วมกันทำงานในการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่ายโดยใช้สารอย่างรู้คุณค่าและเขียนถ่ายทอดผลการทำกิจกรรมอย่างเป็นระบบ

วัสดุและอุปกรณ์

1.	สารละลายจุนสีหรือสารละลายคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต	10	ลูกบาศก์เซนติเมตร
2.	หลอดทดลองขนาดใหญ่	1	หลอด
3.	หลอดทดลองขนาดเล็ก	1	หลอด
4.	บีกเกอร์ขนาด 100 cm^3	1	ใบ
5.	กระบอกตวงขนาด 10 cm^3	1	ใบ
6.	จุกยาง 2 รู	1	อัน
7.	หลอดนำแก๊สรูปตัวยู	1	อัน
8.	สายยางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 5 mm ยาว 50 cm	1	อัน
9.	ขาตั้งพร้อมที่จับ	1	ชุด
10.	ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลม	1	ชุด
11.	ผ้าผืนเล็กสำหรับพันสายยาง ขนาด 20 cm x 20 cm	1	ผืน
12.	เทอร์มอมิเตอร์ 0-100 °C	1	อัน
13.	เศษกระเบื้อง	2-3	ชิ้น
14.	ที่จับหลอดทดลอง	1	อัน
15.	ไม้ขีด	1	กลัก
16.	กระป๋องทราย	1	กระป๋อง
17.	น้ำสำหรับชุบผ้าให้หมาด	100	ลูกบาศก์เซนติเมตร

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. เติมสารละลายจุนสี 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร และเศษกระเบื้อง 2-3 ชิ้น ลงในหลอดทดลองขนาดใหญ่ปิดด้วยจุกยางที่ต่อกับหลอดนำแก๊สและเทอร์มอมิเตอร์ ต่อหลอดนำแก๊สกับสายยางที่พันด้วยผ้าชุบน้ำหมาด ๆ จัดอุปกรณ์ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การจัดอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่าย

2. ให้ความร้อนแก่สารละลายจุนสี สังเกตการเปลี่ยนแปลงของสารละลายในหลอดขนาดใหญ่ วัดอุณหภูมิ และสังเกตสารในหลอดทดลองขนาดเล็กทุก 2 นาที จนสารละลายจุนสีในหลอดทดลองขนาดใหญ่เกือบหมด บันทึกผล ให้ดึงสายยางออกจากหลอดทดลองขนาดเล็ก ดับตะเกียงแอลกอฮอล์

ใบงานที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการกลั่นอย่างง่ายได้อย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง แยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ส่วนที่ 1 ให้นักเรียนวางแผนการทำงานกลุ่ม

1. ระบุภาระงานทั้งหมดในการทำกิจกรรม อาจเขียนบรรยายหรือผังความคิด (mind map)

2. บทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

.....

.....

.....

3. เป้าหมายการทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

.....

.....

.....

4. การวางแผนการทำงานของกลุ่ม อาจเขียนบรรยายหรือผังงาน (flowchart)



มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ ในพระบรมราชูปถัมภ์

ส่วนที่ 2 ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่สังเกตพบ แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 1 การกลั่นอย่างง่าย

ตาราง แสดงการเปลี่ยนแปลงของสารละลายจุนสีและลักษณะของสารในหลอดทดลองขนาดเล็ก

นาที	อุณหภูมิ	การเปลี่ยนแปลงของสาร ในหลอดทดลองขนาดใหญ่	ลักษณะของสาร ในหลอดทดลองขนาดเล็ก
0	.....	....	....
2	.....	....	....
4	.....	....	....
6	.....	....	....
8	.....	....	....
10	.....	....	....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. สารละลายจุนสีที่อยู่ในหลอดทดลองขนาดใหญ่ก่อนและหลังให้ความร้อน มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

2. สารละลายจุนสีที่เหลืออยู่ในหลอดทดลองขนาดใหญ่และสารที่ได้ในหลอดทดลองขนาดเล็ก มีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

3. นักเรียนคิดว่าสารในหลอดทดลองขนาดเล็กคือสารใด ทราบได้อย่างไร

.....

.....

4. สารในหลอดทดลองขนาดเล็กแยกออกมาจากหลอดทดลองขนาดใหญ่ได้อย่างไร

.....

.....

.....

5. การแยกสารในกิจกรรมนี้ทำได้อย่างไร

.....

.....

6. จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

ส่วนที่ 3 ให้นักเรียนสะท้อนการทำงานของกลุ่ม

1. ระบุความสำเร็จในการทำงาน จุดเด่น จุดด้อยหรือปัญหาในการทำงานหรือจุดที่ต้องการพัฒนาการทำงาน

.....

.....

.....

2. ระบุข้อเสนอแนะของการทำงานในบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบของตนเอง

.....

.....

.....

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง แยกสารโดยการกลั่นอย่างง่ายได้อย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง แยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ส่วนที่ 1 ให้นักเรียนวางแผนการทำงานกลุ่ม

1. ระบุภาระงานทั้งหมดในการทำกิจกรรม อาจเขียนบรรยายหรือผังความคิด (mind map)

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

2. บทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

.....

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

.....

3. เป้าหมายการทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

.....

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

.....

4. การวางแผนการทำงานของกลุ่ม อาจเขียนบรรยายหรือผังงาน (flowchart)

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ส่วนที่ 2 ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่สังเกตพบ แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 1 การกลั่นอย่างง่าย

ตาราง แสดงการเปลี่ยนแปลงของสารละลายจุนสีและลักษณะของสารในหลอดทดลองขนาดเล็ก

นาที	อุณหภูมิ	การเปลี่ยนแปลงของสาร ในหลอดทดลองขนาดใหญ่	ลักษณะของสาร ในหลอดทดลองขนาดเล็ก
0	28	สารละลายมีสีฟ้า ใส	ไม่พบสาร
2	28	สารละลายมีสีฟ้า ใส	ไม่พบสาร
4	80	เกิดฟองอากาศ	ไม่พบสาร
6	100	สารละลายเดือด	มีของเหลวใส ไม่มีสี
8	100	สารละลายเดือด ระดับของสารละลายลดลง	มีของเหลวใส ไม่มีสี มีปริมาณมากขึ้น
10	100	สารละลายเดือด และมีสีเข้มขึ้น ระดับของสารละลายลดลง	มีของเหลวใส ไม่มีสี มีปริมาณมากขึ้นกว่าในนาทีที่ 8

หมายเหตุ อุณหภูมิขณะที่สารละลายเดือดของน้ำให้บันทึกตามความเป็นจริง

คำถามท้ายกิจกรรม

1. สารละลายจุนสีที่อยู่ในหลอดทดลองขนาดใหญ่ก่อนและหลังให้ความร้อน มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะเหตุใด

เมื่อให้ความร้อนแก่สารละลายจุนสีที่อยู่ในหลอดทดลองขนาดใหญ่มีการเปลี่ยนแปลง คือสารละลายเดือดเมื่อเวลาผ่านไป มีสีเข้มขึ้นเพราะ สารละลายมีความเข้มข้นมากขึ้น เนื่องจากน้ำบางส่วนกลายเป็นไอ แต่จุนสีมีปริมาณเท่าเดิมในของเหลวที่น้อยลง เพราะของเหลวบางส่วนกลายเป็นไอทำให้สารละลายในหลอดมีปริมาณลดลง

2. สารละลายจุนสีที่เหลืออยู่ในหลอดทดลองขนาดใหญ่และสารที่ได้ในหลอดทดลองขนาดเล็ก มีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

สารละลายจุนสีที่เหลืออยู่ในหลอดทดลองขนาดใหญ่และสารที่ได้ในหลอดทดลองขนาดเล็กเป็นของเหลวเหมือนกันแต่มีลักษณะแตกต่างกัน คือสารละลายจุนสีที่เหลืออยู่ในหลอดทดลองขนาดใหญ่เป็นของเหลวใส มีสี ส่วนสารที่ได้ในหลอดทดลองขนาดเล็กเป็นของเหลวใส ไม่มีสี

3. นักเรียนคิดว่าสารในหลอดทดลองขนาดเล็กคือสารใด ทราบได้อย่างไร

สารในหลอดทดลองขนาดเล็กคือน้ำ เนื่องจากมีลักษณะเป็นของเหลวใส และสารละลายจุนสี มีน้ำเป็นตัวทำละลาย

4. สารในหลอดทดลองขนาดเล็กแยกออกมาจากสารในหลอดทดลองขนาดใหญ่ได้อย่างไร

เนื่องจากสารละลายได้รับความร้อน น้ำซึ่งเป็นตัวทำละลายจึงเปลี่ยนสถานะเป็นแก๊ส (ไอน้ำ) แยกออกจากสารละลายในหลอดทดลองขนาดใหญ่ เคลื่อนที่มาตามสายยาง เมื่ออุณหภูมิลดลง น้ำในสถานะแก๊ส(ไอน้ำ) จึงควบแน่นเป็นของเหลวหรือน้ำอยู่ในหลอดทดลองขนาดเล็ก

5. การแยกสารในกิจกรรมนี้ทำได้อย่างไร

ทำได้โดยให้ความร้อนแก่สารละลายจุนสีจนกระทั่งตัวทำละลายคือน้ำเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นแก๊ส (ไอน้ำ) แยกออกจากสารละลาย และควบแน่นกลับเป็นของเหลวเมื่ออุณหภูมิลดลง

6. จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไร

เมื่อให้ความร้อนจนสารละลายจุนสีเดือด จะมีไอแยกออกจากสารละลาย แล้วควบแน่นกลับเป็นของเหลวอีกครั้งเมื่ออุณหภูมิลดลง ของเหลวที่แยกออกมาได้คือน้ำ ซึ่งเป็นตัวทำละลายที่มีจุดเดือดต่ำกว่าจุนสีที่เป็นตัวละลาย เป็นวิธีการแยกตัวทำละลายที่เป็นของเหลวออกจากตัวละลายที่เป็นของแข็ง

ส่วนที่ 3 ให้นักเรียนสะท้อนการทำงานของกลุ่ม

1. ระบุความสำเร็จในการทำงาน จุดเด่น จุดด้อยหรือปัญหาในการทำงานหรือจุดที่ต้องการพัฒนาการทำงาน

.....

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

.....

.....

2. ระบุข้อเสนอแนะของการทำงานในบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบของตนเอง

.....

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การอภิปรายผลแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร

รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด ว 2.1 ม.2/2 แยกสารโดยการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่าย โครมาโทกราฟี แบบกระดาษ การสกัดด้วยตัวทำละลาย

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การกลั่นอย่างง่ายใช้แยกองค์ประกอบของสารละลายที่ตัวละลายและตัวทำละลายเป็นของเหลวที่มีจุดเดือดต่างกันมากหรือแยกตัวทำละลายที่เป็นของเหลวออกจากสารละลาย โดยให้ความร้อนแก่สารละลาย ของเหลวที่มีจุดเดือดต่ำกว่าจะเดือดและกลายเป็นไอแยกจากสารละลายแล้วควบแน่นกลับมาเป็นของเหลวอีกครั้ง

3. สาระการเรียนรู้

การกลั่นอย่างง่ายใช้แยกองค์ประกอบของสารละลายที่ตัวละลายและตัวทำละลายเป็นของเหลวที่มีจุดเดือดต่างกันมาก หรือแยกตัวทำละลายที่เป็นของเหลวออกจากสารละลายโดยใช้ชุดอุปกรณ์กลั่นอย่างง่าย วิธีนี้จะแยกของเหลวออกจากสารละลายโดยให้ความร้อนกับสารละลาย ของเหลวจะเดือดและกลายเป็นไอแยกจากสารละลาย และเมื่อไอสูญเสียความร้อนจะควบแน่นกลับมาเป็นของเหลวอีกครั้ง

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) อธิบายการแยกสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

-

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

1) ความกระตือรือร้นและใฝ่รู้ในการเรียนรู้การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

เขียนถ่ายทอดผลการทำกิจกรรมการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่ายโดยเรียบเรียงเนื้อหาอย่างเป็นระบบ

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การอภิปรายผลแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย

หน่วยที่ 6 เรื่องการแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน เขียนถ่ายทอดผลการทำกิจกรรมการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่ายโดยเรียบเรียงเนื้อหาอย่างเป็นระบบ **ด้านความรู้** 1) อธิบายการแยกสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย **ด้านทักษะกระบวนการ** -	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1.ครูทบทวนการทำกิจกรรมในคาบก่อนหน้าโดยอาจใช้คำถามว่า - กิจกรรมนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องอะไร(การแยกองคประกอบของสารละลายจุนสีโดยการกลั่นอยางงาย) - กิจกรรมนี้มีจุดประสงคอะไร(ร่วมกันทำงานในการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่ายโดยใช้สารอย่างรู้คุณค่าและเขียนถ่ายทอดผลการทำกิจกรรมอย่างเป็นระบบ)	- นักเรียนตอบคำถามเพื่อทบทวนการทำกิจกรรมในชั่วโมงที่ผ่านมา	- สื่อ PowerPoint การอภิปรายผลแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย - ใบงานที่ 1 เรื่อง Exit ticket เรื่องการแยกสารโดยการกลั่นอยางงาย	- ใบงานที่ 1 เรื่อง Exit ticket เรื่องการแยกสารโดยการกลั่นอยางงาย	การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ให้นักเรียนเรียนรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการกลั่นโดยอ่านเนื้อหาในใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การ	- นักเรียนเรียนรู้เพิ่มเติมโดยอ่านใบความรู้เรื่องการแยกสารโดยการกลั่น			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การอภิปรายผลแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย

หน่วยที่ 6 เรื่องการแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม 1) ความกระตือรือร้นและใฝ่รู้ในการเรียนรู้การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - มุ่งมั่นในการทำงาน	แยกสารโดยการกลั่นอย่างง่าย และร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปใจความสำคัญให้ได้ว่า การกลั่นอย่างง่ายเป็นการแยกสารที่ตัวทำละลายและตัวละลายมีจุดเดือดต่างกันมาก เมื่อให้ความร้อนแก่สารละลาย ของเหลวซึ่งมีจุดเดือดต่ำกว่าจะเดือดเป็นไอแยกออกจากสารละลาย แล้วควบแน่นกลับเป็นของเหลวอีกครั้งเมื่อสูญเสียความร้อนทำให้แยกสารที่เป็นของเหลวออกจากสารละลายได้ 2. ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับการแยกสารด้วยวิธีการระเหยแห้งและการตกผลึก โดยให้นักเรียนพูดคุยจากที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงที่ผ่านมา 3. ครูชักชวนนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการแยกองค์ประกอบของสารละลาย	อย่างง่าย เพื่อให้เกิดความเข้าใจหลักการของการกลั่นอย่างง่าย - นักเรียนพูดคุยเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้ - นักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยการตอบคำถาม			การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน การสรุปความรู้ /แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การอภิปรายผลแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย หน่วยที่ 6 เรื่องการแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ด้วยวิธีการระเหยแห้ง การตกผลึกและการกลั่นอย่างง่าย โดยใช้คำถามนำอภิปรายดังนี้ - สารที่ได้จากการแยกด้วยวิธีการระเหยแห้ง การตกผลึก และการกลั่นอย่างง่าย เหมือนและแตกต่างกันอย่างไร (แนวคำตอบ สารที่ได้จากการแยกสารผสมที่เป็นสารละลายด้วยวิธีการระเหยแห้ง และการตกผลึก เป็นตัวละลายที่เป็นของแข็งที่ละลายในสารละลายที่เป็นของเหลวเหมือนกัน แต่ของแข็งที่แยกได้โดยการตกผลึกประกอบด้วยสารเพียงชนิดเดียวซึ่งมีความบริสุทธิ์สูง ในขณะที่การแยกสารโดยการระเหยแห้งอาจได้สารผสมของตัวละลายของแข็งหลายชนิดปนกันอยู่ ส่วนการกลั่นอย่างง่าย สารที่				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การอภิปรายผลแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย หน่วยที่ 6 เรื่องการแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	แยกออกจากสารละลายเป็นของเหลว ซึ่งต่างจากการระเหยแห้งและการตกผลึก) - การระเหยแห้ง การตกผลึก และการกลั่นอย่างง่าย เหมาะสำหรับการแยกสารที่มีสมบัติเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (แนวคำตอบ การระเหยแห้งใช้แยกสารในสารละลายที่มีตัวทำละลายเป็นของเหลวกับตัวละลายเป็นของแข็ง ซึ่งมีจุดเดือดแตกต่างกัน การตกผลึกใช้แยกตัวทำละลายซึ่งเป็นของแข็งในสารละลายอิ่มตัวของสารนั้น โดยสารที่ต้องการแยกและสารเจือปนอื่น ๆ มีสภาพละลายได้แตกต่างกัน ส่วนการกลั่นอย่างง่ายใช้แยกสารที่มีสถานะของเหลวออกจากสารที่มีสถานะของแข็งหรือของเหลวในสารละลายซึ่งมีจุดเดือดแตกต่างกันมาก)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การอภิปรายผลแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย

หน่วยที่ 6 เรื่องการแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	4. ครูชวนอภิปรายว่าของเหลวที่นักเรียนกลั่นได้จากคาบที่แล้ว สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หรือไม่ อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ เช่น สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ อาจนำน้ำที่กลั่นได้ไปรดต้นไม้เพื่อให้ต้นไม้เจริญเติบโต) 5. ครูให้นักเรียนอ่านเกร็ดน่ารู้เรื่องการกลั่นลำดับส่วนและชวนนักเรียนอภิปรายให้เปรียบเทียบการกลั่นอย่างง่ายและการกลั่นลำดับส่วน	- นักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยการตอบคำถาม - นักเรียนเตรียมตัวอ่านเกร็ดน่ารู้เรื่องการกลั่นลำดับส่วน			
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. ครูแจ้งเกณฑ์สมรรถนะที่ต้องการพัฒนาในคาบนี้ นักเรียนทำความเข้าใจเกณฑ์และให้นักเรียนเขียนสรุป - สิ่งที่ไดเรียนรูเกี่ยวกับวิธีแยกสารโดยการกลั่นอยางงายโดยเขียนถ่ายทอดผลการทำ	- นักเรียนร่วมกันเขียนถ่ายทอดสรุปสิ่งที่ไดเรียนรูเกี่ยวกับวิธีแยกสารโดยการกลั่นอยางงายอย่างเป็นระบบ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การอภิปรายผลแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย

หน่วยที่ 6 เรื่องการแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	กิจกรรมการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย การนำวิธีการกลั่นอยางงายไปใชประโยชนในชีวิตประจำวัน โดยอาจแนะนำให้เขียนอย่างเป็นระบบ เช่น เขียนเปนผังมโนทัศนหรือแผนภาพอื่นๆ ตามความเหมาะสม - สิ่งที่ยังไมเขาใจในการเรียนรู - สิ่งที่ตองการเรียนรูเพิ่มลงในใบงานที่ 1 Exit ticket เรื่องการแยกสารโดยการกลั่นอยางงาย ระหว่างที่นักเรียนปฏบัติงานครูอาจสังเกตผลงานนักเรียน นำมาวิเคราะห์และตัดสินใจให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนตามความเหมาะสม				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การอภิปรายผลแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย

หน่วยที่ 6 เรื่องการแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1.ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่อง - สิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับวิธีแยกสารโดยการกลั่นอย่างง่าย การนำวิธีการกลั่นอย่างง่ายไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ซึ่งควรสรุปได้ว่าการกลั่นอย่างง่ายใช้แยกสารละลายที่ประกอบด้วยตัวละลายที่เป็นของแข็งหรือของเหลวและตัวทำละลายที่เป็นของเหลวที่มีจุดเดือดต่างกันมากโดยให้ความร้อนแก่สารละลาย ของเหลวจะเดือดและกลายเป็นไอแยกจากสารละลายแล้วควบแน่นกลับเป็นมาของเหลวอีกครั้งเมื่ออุณหภูมิลดลง อาจใช้แยกตัวทำละลายที่มีสถานะเป็นของเหลวออกจากตัวละลายที่มีสถานะเป็นของแข็งหรือตัวทำละลายที่มีสถานะ	-นักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องสิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับวิธีแยกสารโดยการกลั่นอย่างง่าย การนำวิธีการกลั่นอย่างง่ายไปใช้ประโยชน์			

มหาวิทยาลัยการกีฬาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การอภิปรายผลแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย หน่วยที่ 6 เรื่องการแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ของเหลวจากตัวละลายที่มีสถานะเป็นของเหลวซึ่งมีจุดเดือดต่างกันมากได้ การกลั่นอย่างง่ายสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้				

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบงานที่ 1 Exit ticket เรื่องการแยกสารโดยการกลั่นอย่างง่าย

2) สื่อ PowerPoint เรื่อง การอภิปรายผลการแยกองค์ประกอบของสารด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง Exit ticket เรื่องการแยกสารโดยการกลั่นอย่างง่าย

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) 1) อธิบายการแยกสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย	1. สังเกตจากการตอบคำถามในชั้นเรียนและใบงานที่ 1	1. แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) -			
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) 1) ความกระตือรือร้นและใฝ่รู้ในการเรียนรู้การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย	1. สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	1. แบบสังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน เขียนถ่ายทอดผลการทำกิจกรรมการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่ายโดยเรียบเรียงเนื้อหาอย่างเป็นระบบ	1. สังเกตจากผลการทำกิจกรรมใบงานที่ 1	1. แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - มุ่งมั่นในการทำงาน	1. สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	1. แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		อธิบายการแยกสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินความรู้ ความเข้าใจ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
อธิบายการแยกสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย	นักเรียนสามารถอธิบายการแยกสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่ายที่ได้จากการทำกิจกรรมได้ครบถ้วน และมีความสมเหตุสมผล	นักเรียนสามารถอธิบายการแยกสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย แต่ไม่ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทำกิจกรรม	นักเรียนสามารถอธิบายการแยกสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่ายได้ แต่ไม่ถูกต้องและไม่ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทำกิจกรรม

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		ความกระตือรือร้นและใฝ่รู้ในการเรียนรู้การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความกระตือรือร้นและใฝ่รู้ในการเรียนรู้การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย	ความกระตือรือร้นและใฝ่รู้ในการเรียนรู้การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย มีความรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายตลอดระยะเวลาที่ทำกิจกรรม	ความกระตือรือร้นและใฝ่รู้ในการเรียนรู้การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่ายและมีความรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายเป็นส่วนใหญ่	ความกระตือรือร้นและใฝ่รู้ในการเรียนรู้การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่ายและมีความรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายบ้างเป็นบางช่วง

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		เขียนถ่ายทอดผลการทำกิจกรรมการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่ายโดยเรียบเรียงเนื้อหาอย่างเป็นระบบ				
		3	2	1		

เกณฑ์การประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
เขียนถ่ายทอดผลการทำกิจกรรมการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่ายโดยเรียบเรียงเนื้อหาอย่างเป็นระบบ	เขียนถ่ายทอดผลการทำกิจกรรมการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่ายโดยเรียบเรียงเนื้อหาอย่างเป็นระบบได้อย่างถูกต้องครบถ้วน	เขียนถ่ายทอดผลการทำกิจกรรมการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่ายโดยเรียบเรียงเนื้อหาอย่างเป็นระบบได้อย่างถูกต้องและครบถ้วนเป็นส่วนใหญ่	เขียนถ่ายทอดผลการทำกิจกรรมการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่ายโดยเรียบเรียงเนื้อหาอย่างเป็นระบบได้อย่างถูกต้อง แต่ยังไม่ครบถ้วน

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		มุ่งมั่นในการทำงาน				
		3	2	1		

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายแต่ยังไม่สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยการกีฬาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบงานที่ 1 เรื่อง Exit ticket เรื่องการแยกสารโดยการกลั่นอย่างงาย
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 การอภิปรายผลแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. สิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการแยกสารโดยการกลั่นอย่างง่ายและการนำวิธีการกลั่นอย่างง่ายไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

2. สิ่งที่ยังไม่เข้าใจในการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

3. สิ่งที่ต้องการเรียนรู้เพิ่ม

.....

.....

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

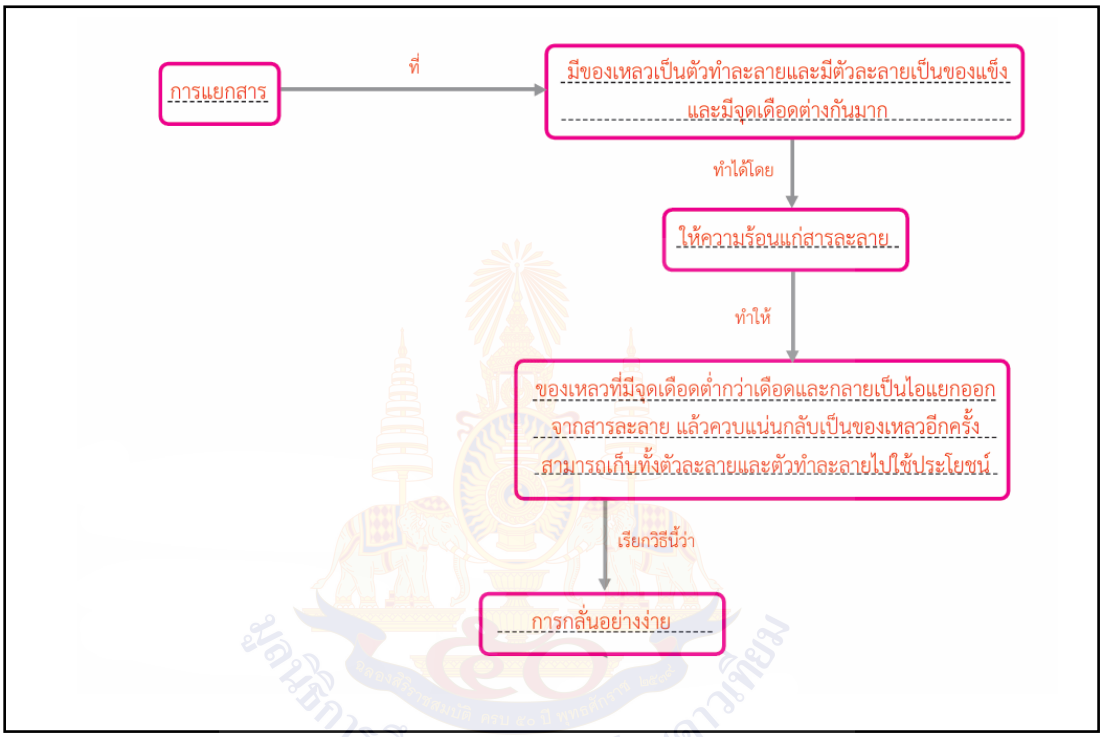
เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง Exit ticket เรื่องการแยกสารโดยการกลั่นอย่างงาย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 การอภิปรายผลแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.สิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการแยกสารโดยการกลั่นอย่างง่ายและการนำวิธีการกลั่นอย่างง่ายไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน



2. สิ่งที่ยังไม่เข้าใจในการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

3. สิ่งที่ต้องการเรียนรู้เพิ่ม

.....

.....

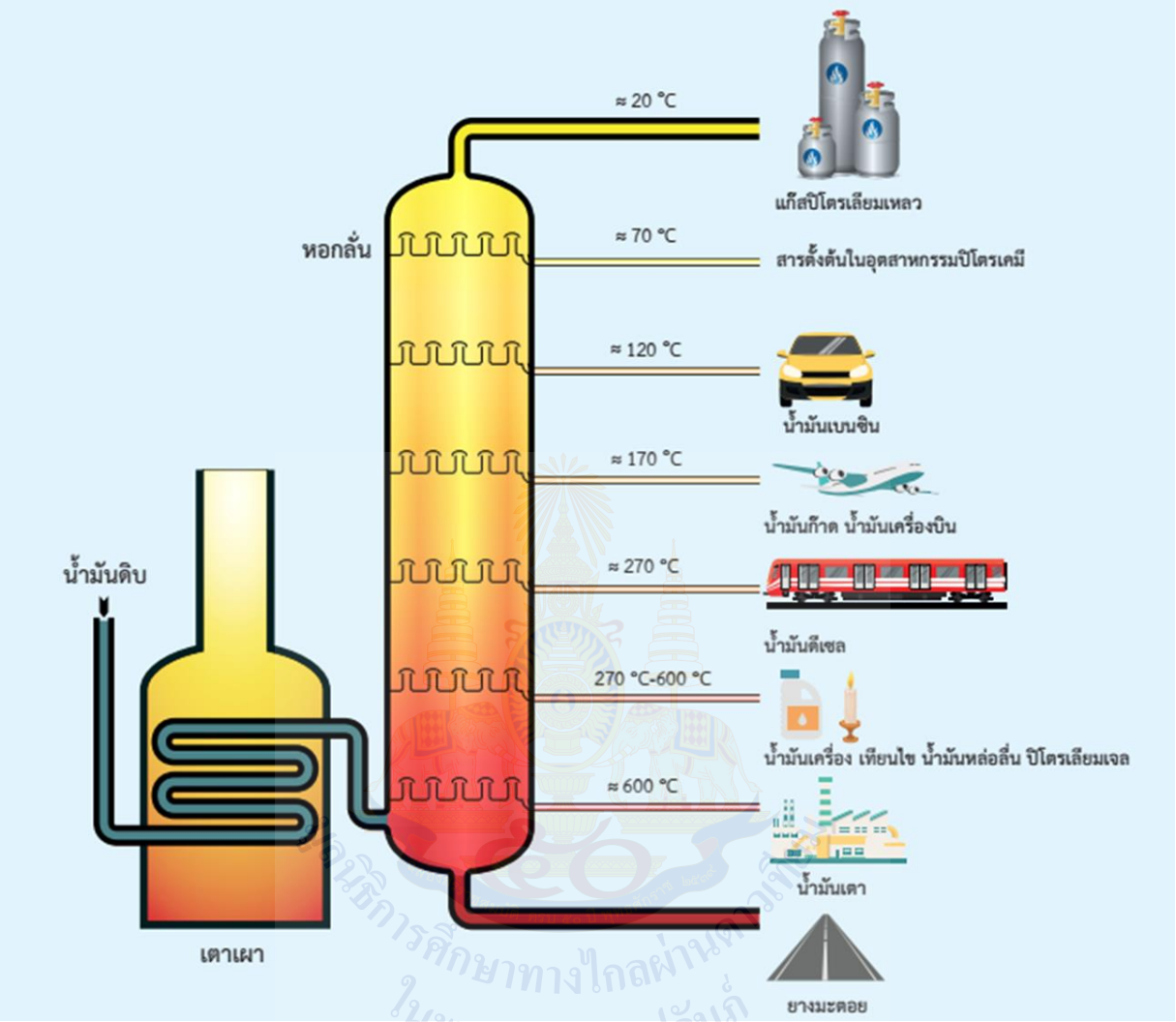
.....

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การแยกสารโดยการกลั่นอย่างง่าย
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การอภิปรายผลการแยกองค์ประกอบของสารด้วยวิธีการกลั่นอย่างง่าย
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การแยกของเหลวออกจากสารละลายโดยให้ความร้อนแก่สารละลาย ของเหลวที่มีจุดเดือดต่ำกว่าจะเดือดเป็นไอแยกออกจากสารละลาย แล้วควบแน่นกลับเป็นของเหลวอีกครั้งเมื่ออุณหภูมิลดลง เรียกวิธีการดังกล่าวว่า การกลั่น (distillation) ซึ่งการแยกสารโดยอาศัยหลักการของการกลั่นสามารถทำได้หลายวิธี ในกรณีที่ตัวทำตัวละลายและตัวละลายมีจุดเดือดต่างกันมาก สามารถใช้วิธีการกลั่นอย่างง่าย (simple distillation) ซึ่งวิธีนี้อาจใช้แยกตัวทำละลาย ที่มีสถานะของเหลวจากตัวละลายที่มีสถานะของแข็ง หรือตัวทำละลายที่มีสถานะของเหลวจากตัวละลายที่มีสถานะของเหลวซึ่งมีจุดเดือดต่างกันมากได้ หลักการของการกลั่นสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น การผลิตน้ำกลั่น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

เกล็ดน่ารู้ การกลั่นลำดับส่วน (fraction distillation)



การกลั่นลำดับส่วน (fraction distillation) เป็นวิธีการกลั่นอย่างหนึ่งซึ่งแตกต่างจากการกลั่นอย่างง่าย การกลั่นอย่างง่ายเหมาะสำหรับการแยกสารในสารละลายที่มีจุดเดือดต่างกันมาก ในขณะที่การกลั่นลำดับส่วนใช้แยกสารที่มีจุดเดือดใกล้เคียงกัน การกลั่นลำดับส่วนมาใช้ประโยชน์ เช่น **การกลั่นน้ำมันดิบ** โดยอาศัยหลักการ คือการที่ของเหลวมีจุดเดือดและจุดควบแน่นต่างกัน โดยในน้ำมันดิบมีสารหลายชนิดเป็นองค์ประกอบซึ่งมีจุดเดือดและจุดควบแน่นที่อุณหภูมิต่างกัน เมื่อให้ความร้อนแก่น้ำมันดิบจนถึงระดับหนึ่ง สารต่างๆ จะกลายเป็นไอ โดยในหอกลั่นชั้นล่างจะมีความร้อนมากกว่าหอกลั่นชั้นบน ที่ชั้นล่าง สารที่มีจุดเดือดสูงหรือจุดควบแน่นสูง เมื่อกลายเป็นไอแล้วก็จะกลั่นตัวกลับมาเป็นของเหลวอยู่ในชั้นนี้ เช่น ยางมะตอย หรือน้ำมันเตาจะกลั่นตัวเป็นลำดับแรก ๆ อยู่ในชั้นล่างสุด แล้วหลังจากนั้นก็จะเป็น น้ำมันดีเซล น้ำมันก๊าด และน้ำมันเตาที่จะกลั่นตัวในชั้นกลาง ๆ จนถึงชั้นบนสุดจะเป็นน้ำมันเบนซินหรือก๊าซปิโตรเลียมซึ่งมีจุดเดือดหรือจุดควบแน่นต่ำ โดยสารที่แยกได้แต่ละส่วนจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน ดังนี้

1.ก๊าซปิโตรเลียมเหลว หรือแอลพีจี (Liquefied Petroleum Gas) หรือก๊าซหุงต้ม ใช้ในครัวเรือน หรือเป็นเชื้อเพลิงให้กับโรงงานอุตสาหกรรมหรือรถยนต์

2.แนฟทา นำไปใช้เป็นสารตั้งต้นในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีหรือทำเม็ดพลาสติก

3.น้ำมันเบนซิน ใช้เป็นเชื้อเพลิงรถยนต์

4.น้ำมันก๊าซ ใช้จุดตะเกียงหรือเครื่องทำความร้อน และใช้ในโรงงานบางประเภท

5.น้ำมันเครื่องบิน ใช้เป็นเชื้อเพลิงเครื่องบิน มีทั้งแบบเครื่องบินใบพัดและไอพ่น

6.น้ำมันดีเซล ใช้เป็นเชื้อเพลิงรถกระบะ รถบรรทุก หรือเรือ

7.น้ำมันหล่อลื่น ใช้เพื่อหล่อลื่นเครื่องยนต์หรือเกียร์

8.น้ำมันเตา ใช้กับเตาต้มน้ำในโรงงานอุตสาหกรรม

9. ยางมะตอย ใช้ปูผิวทำถนน

แหล่งที่มา

Craig Freudenrich. How Oil Refining Works. Retrieved February 1, 2020, From https://science.howstuffworks.com/environmental/energy/oil-refining4.html.

Elizabeth Borngraber. Fundamentals of Petroleum Refining. (1st ed). Oxford. Elsevier.

Hassan Al-Haj Ibrahim. Design of Fractionation Columns. Retrieved February 2, 2020, From https://www.intechopen.com/books/matlab-applications-for-the-practical-engineer/design-of-fractionation-columns

James G. Speight. The Refinery of the Future. (1st ed). Oxford. Elsevier.

Ozren Ocic. Oil Refineries in the 21st Century: Energy Efficient, Cost Effective, Environmentally Benign. (1st ed). Berlin. Wiley VCH.

Robert E. Maples. Petroleum Refinery Process Economics. (2nd ed). Oklahoma. Penn Well.

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร

รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด ว 2.1 ม.2/2 แยกสารโดยการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่าย โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ การสกัดด้วยตัวทำละลาย

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

โครมาโทกราฟีแบบกระดาษเป็นวิธีการแยกสารผสมที่มีสมบัติการละลายในตัวทำละลายและการถูกดูดซับด้วยตัวดูดซับได้แตกต่างกัน ทำให้สารแต่ละชนิดเคลื่อนที่ไปบนตัวดูดซับได้ต่างกัน ทำให้แยกองค์ประกอบของสารได้

3. สาระการเรียนรู้

โครมาโทกราฟีแบบกระดาษเป็นวิธีการแยกสารผสมที่มีปริมาณน้อย ใช้แยกองค์ประกอบในสารผสมที่เคลื่อนที่บนกระดาษด้วยอัตราเร็วต่างกัน เนื่องจากมีความสามารถในการละลายในตัวทำละลายต่างกัน และความสามารถในการดูดซับด้วยตัวดูดซับต่างกัน ทำให้สารแต่ละชนิดเคลื่อนที่บนกระดาษด้วยอัตราเร็วต่างกัน สารจึงแยกออกจากกันได้

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) อธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1) การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

1) ความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้นในการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

อธิบายแนวคิด หลักการสำคัญของการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยการแยกสารด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน อธิบายแนวคิด หลักการสำคัญของการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยการแยกสารด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ **ด้านความรู้** - อธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโท กราฟีแบบกระดาษ **ด้านทักษะกระบวนการ** - การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปล	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. ครูกระตุ้นความสนใจแก่นักเรียนเพื่อนำเข้าสู่การจัดการเรียนในคาบนี้ โดยใช้คำถาม ดังนี้ - นักเรียนคิดว่า หมึกปากกาสีเขียว มีสีเขียวอย่างเดียวหรือไม่ และถ้าอยากรู้ว่าองค์ประกอบของหมึกสีเขียวนี้มีกี่สี เราจะมีวิธีการแยกสารเพื่อตรวจสอบได้อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ) 2. จากนั้นให้นักเรียนใช้ปลายปากกาเขียนข้อความสีเขียวแตะลงบนกระดาษที่ชื้น สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น จากนั้นใช้คำถามต่อไปนี้เป็นแนวทางกระตุ้น	- นักเรียนสังเกตการเปลี่ยนแปลงหลังใช้ปลายปากกาเขียนข้อความสีเขียวแตะลงบนกระดาษที่ชื้น และร่วมกันตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง - นักเรียนสังเกตและตอบคำถามด้วยความตั้งใจ	- สื่อ PowerPoint การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ความหมายข้อมูลจากการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโท กราฟีแบบกระดาษ **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** - ความอยากรู้อยากเห็นโดยมีความกระตือรือร้นในการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโท กราฟีแบบกระดาษ **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - มุ่งมั่นในการทำงาน	ให้คิด และร่วมกันตอบโดยใช้คำถามนำต่อไปนี้ ดังนี้ - กระดาษชิ้นมีสารใดเป็นองค์ประกอบบ้าง (เส้นใยของกระดาษ และน้ำ) - เมื่อแตะปลายปากกาเขียนข้อความสีเขียวลงบนกระดาษชิ้น เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร (นักเรียนตอบตามที่สังเกตได้ เช่น ข้อความสีเขียวค่อยๆ จางลง หรือ สีเขียวแพร่ออกจากตำแหน่งที่เขียน) - การหมึกสีเขียวที่กระจายออกไปได้ มีสารใดเป็นตัวทำละลาย และสารใดเป็นตัวละลาย (น้ำในกระดาษเป็นตัวทำละลาย หมึกสีเขียวเป็นตัวละลาย)			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	- นักเรียนคิดว่า ในเวลาเท่ากันการกระจายของหมึกสีเขียวกับหมึกสีอื่น ๆ บนกระดาษชั้นจะเหมือนหรือแตกต่างกัน เพราะเหตุใด (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ) 3. ครูเชื่อมโยงการกระจายของหมึกสีเขียวในกระดาษชั้นเข้าสู่กิจกรรมที่ 1 แยกสารจากหมึกได้อย่างไร				
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แยกสารจากหมึกได้อย่างไร เพื่อทำความเข้าใจเป้าหมายของการทำกิจกรรม จากนั้นครู	- นักเรียนร่วมกันศึกษาการปฏิบัติกิจกรรมเพื่อนำไปสู่การทำกิจกรรม	- ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แยกสารจากหมึกได้อย่างไร - ใบงานที่ 1 เรื่อง แยกสารจากหมึกได้อย่างไร - สื่อ PowerPoint เรื่อง	- อ่านใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แยกสารจากหมึกได้อย่างไร - ใบงานที่ 1	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้ ▶ กิจกรรมนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องใด (การแยกสารจากหมึก) ▶ กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (สังเกตและอธิบายการแยกสารจากหมึกด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ) ▶ การทำกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (ตอนที่ 1 การวิเคราะห์องค์ประกอบของหมึก : ตัดกระดาษกรองให้ได้จำนวนและขนาดตามที่กำหนด ใช้ปากกาจุดสีบนกระดาษกรองให้ได้จุดสีเข้มขนาดเล็ก ติดกระดาษกรองเข้ากับกระดาษแข็งหรือฝากล่องพลาสติกแล้วหย่อนกระดาษ		แยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ	เรื่อง แยกสารจากหมึกได้อย่างไร	

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	กรองให้ตั้งตรงอยู่กึ่งกลางของบีกเกอร์ที่บรรจุน้ำ โดยให้จุดหมึกสีเขียวอยู่เหนือระดับน้ำ ให้น้ำเคลื่อนที่ผ่านจุดสี สังเกตและบันทึกผลลงใบงานที่ 1 แยกสารจากหมึกได้อย่างไร ตอนที่ 1 ตอนที่ 2 : การเปรียบเทียบหมึก ใช้ปากกาเขียนข้อความ 4 ด้ามจุดสีบนกระดาษกรอง 4 สี ให้ได้จุดสีแต่ละจุดมีสีเข้มขนาดเล็ก ติดกระดาษกรองเข้ากับกระดาษแข็งหรือฝากล่องพลาสติก แล้วหย่อนกระดาษกรองให้ตั้งตรงอยู่กึ่งกลางของบีกเกอร์ที่บรรจุน้ำ โดยให้จุดสีอยู่เหนือระดับน้ำ ให้น้ำเคลื่อนที่ผ่านจุดสี สังเกตและบันทึกผล จากนั้นทำซ้ำแต่เปลี่ยนเป็นใช้สารละลายเอ				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ทานอลแทนน้ำ สังเกตและบันทึกผลเปรียบเทียบผลเมื่อใช้ตัวทำละลายต่างกันลงในใบงานที่ 1 แยกสารจากหมึกได้อย่างไร ตอนที่ 2) ▶ นักเรียนต้องสังเกตและรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง (สังเกตการเคลื่อนที่ของจุดสีบนกระดาษกรองเมื่อแช่ในน้ำและเอทานอล) 2. ครูแนะนำนักเรียนก่อนทำกิจกรรมในเรื่องต่อไปนี้ ▶ ทำจุดของหมึกเล็ก ๆ ให้มีขนาดเท่ากันบนกระดาษกรอง รอจนแห้งแล้วทำซ้ำหลาย ๆ ครั้งเพื่อให้ได้สีเข้ม	- นักเรียนฟังคำแนะนำอย่างตั้งใจ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	▷ ต้องแน่ใจว่าจุดของหมึกอยู่เหนือผิวน้ำหรือสารละลายเอทานอล จากนั้นจึงหย่อนกระดาษกรองลงในบีกเกอร์ ▷ ระวังไม่ให้ตัวทำละลายเคลื่อนที่เลยขีดดินสอด้านบน ▷ ขณะที่ทำกิจกรรม ไม่ควรเคลื่อนย้ายบีกเกอร์ ▷ กระดาษกรองที่จุ่มจะต้องอยู่ในแนวตั้งฉาก ▷ ให้นักเรียนเตรียมชุดอุปกรณ์จำนวน 2 ชุด ให้ครบทั้งที่ใช้ตัวทำละลายเป็นน้ำและสารละลายเอทานอล และทำกิจกรรมพร้อมกัน 3. นักเรียนระดมสมองในการระบุภาระงานและแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบของ	- นักเรียนร่วมกันระดมสมองและร่วมกันระบุภาระงานและแบ่งหน้าที่ความ		-ทำใบงานที่ 1 ส่วนที่ 1	

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	สมาชิกภายในกลุ่มในการทำกิจกรรม โดยเขียนเป็นแผนผังความคิดลงในใบงานที่ 1 ส่วนที่ 1 **(ภาระงานในการทำกิจกรรม** ▶ ระบุภาระงานทั้งหมดในการทำกิจกรรม ▶ บทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบ ▶ เป้าหมายการทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบ ▶ การวางแผนการทำงานของกลุ่ม)	รับผิดชอบของสมาชิกภายในกลุ่มในการทำกิจกรรม			การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. นักเรียนลงมือทำกิจกรรมที่ 1 แยกสารจากหมึกได้อย่างไร โดยที่ครูเดินสังเกตประเมินผลระหว่างการทำกิจกรรม ให้ข้อมูลป้อนกลับ และคอยให้คำแนะนำใน	- นักเรียนร่วมกันลงมือปฏิบัติกิจกรรม	- ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แยกสารจากหมึกได้อย่างไร - ใบงานที่ 1 เรื่อง แยก	-ทำใบงานที่ 1 ส่วนที่ 2	การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ประเด็นที่เป็นปัญหา เช่น การจุดหมึกลงบนกระดาษกรอง และการกะระยะไม่ให้จุดสีจมในของเหลว บันทึกผลลงในส่วนที่ 2 ของใบงานที่ 1 แยกสารจากหมึกได้อย่างไร 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม โดยนำผลการทำกิจกรรมไปอภิปรายเปรียบเทียบกับผลการทำกิจกรรมของกลุ่มอื่น 3. นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรมเพื่อวิเคราะห์ แปลความหมาย และลงข้อสรุปจากการทำกิจกรรม รวมทั้งอธิบายเกี่ยวกับแยกสารด้วยวิธีโครโมโทกราฟีแบบกระดาษ	- นักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรม - นักเรียนตอบคำถาม	สารจากหมึกได้อย่างไร - ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การแยกสารด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ - สื่อ PowerPoint เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ		การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
	ขั้นสรุป (10 นาที)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	1. นักเรียนสะท้อนการทำงานของกลุ่มตนเอง เช่น ความสำเร็จในการทำงาน จุดเด่น จุดด้อยหรือปัญหาในการทำงานและร่วมกันให้ข้อเสนอแนะตามบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของสมาชิกในกลุ่มเพื่อปรับปรุงการทำงานในกิจกรรมที่ 1 ส่วนที่ 3 2. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายผลการทำกิจกรรม โดยใช้ข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมและใช้แนวคำถามดังต่อไปนี้ ตอนที่ 1 - หมึกสีเขียวในปากกามีสารมากกว่า 1 ชนิดหรือไม่ ทราบได้อย่างไร (มีสารมากกว่า 1 ชนิด สังเกตได้จากมีสารสีฟ้า	- นักเรียนแลกเปลี่ยนและรับฟังข้อสะท้อนกลับจากครู พร้อมทั้งจดประเด็นสำคัญที่ได้สรุปผลร่วมกัน - นักเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการทำกิจกรรมและร่วมกันตอบคำถาม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	กับสารสีเหลืองแยกออกมาบนกระดาษกรอง) - จากผลการทำกิจกรรมระหว่างสารสีเหลืองกับสารสีฟ้า สารใดเคลื่อนที่ได้ไกลกว่ากัน (สารสีฟ้า) - นักเรียนคิดว่าระหว่างสารสีฟ้ากับสารสีเหลือง สารใดละลายในน้ำได้ดีกว่ากัน เพราะเหตุใด (สารสีฟ้า เพราะสารสีฟ้าเคลื่อนที่ได้ไกลกว่าสารสีเหลือง) ตอนที่ 2 - ในหมึกปากกาแต่ละสีมีสารใดบ้างเป็นองค์ประกอบ (ให้นักเรียนนตอบตามที่สังเกตได้ เช่น หมึกเขียวมีองค์ประกอบคือ สีเหลืองกับสีฟ้า หมึกแดงมีองค์ประกอบคือสีชมพูกับสีเหลือง หมึก				การสรุปความรู้ /แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	น้ำตาลมีองค์ประกอบคือสีชมพู สีเขียวและสีเหลือง หมึกดำมีองค์ประกอบคือสีชมพูกับสีฟ้า) - สารแต่ละสีที่เคลื่อนที่ได้ระยะทางใกล้เคียงกันเป็นสารสีชนิดเดียวกันหรือไม่ เพราะเหตุใด (เป็นสารสีชนิดเดียวกัน เพราะเป็นสีเดียวกัน มีตำแหน่งและระยะการเคลื่อนที่ได้ใกล้เคียงกัน แสดงว่าละลายในตัวทำละลายได้เท่ากัน) - สารแต่ละสีที่เคลื่อนที่ได้ระยะทางต่างกันเป็นสารชนิดเดียวกันหรือไม่ เพราะเหตุใด (เป็นสารต่างชนิดกัน เพราะมีสีต่างกัน)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	- องค์ประกอบของจุดหมึกแต่ละองค์ประกอบสามารถเคลื่อนที่ไปได้แตกต่างกันหรือไม่ เพราะเหตุใด (องค์ประกอบของจุดหมึกแต่ละองค์ประกอบสามารถเคลื่อนที่ไปได้แตกต่างกัน เนื่องจากองค์ประกอบของจุดหมึกแยกออกจากกันและเคลื่อนที่ไปได้ระยะทางไม่เท่ากัน) - เมื่อจุ่มกระดาษกรองในน้ำและสารละลายเอทานอล จุดของหมึก แต่ละจุดมีการเปลี่ยนแปลงเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร (มีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกัน เมื่อจุ่มกระดาษกรองในน้ำจะเห็น องค์ประกอบของสีกระจายอยู่ห่างจากจุดเริ่มต้นมากกว่าเมื่อจุ่ม				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	กระดาษกรองในสารละลายเอทานอล จำนวนองค์ประกอบของสี และระยะทางที่องค์ประกอบของสีเคลื่อนที่ได้แตกต่างกัน) - ตัวทำละลายมีผลต่อการแยกองค์ประกอบของสีหรือไม่ อย่างไร (ตัวทำละลายคือน้ำและสารละลายเอทานอลมีผลต่อการแยกองค์ประกอบของหมึก จะเห็นได้ว่าเมื่อเปลี่ยนชนิดของตัวทำละลาย ระยะทางการเคลื่อนที่ของแต่ละองค์ประกอบของสีจะแตกต่างกันด้วย)				
	3. ให้นักเรียนศึกษาความรู้เพิ่มเติมจากการศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การแยกสารด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ	- นักเรียนร่วมกันศึกษาความรู้เพิ่มเติมจากใบความรู้			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	4.ครูชวนนักเรียนอภิปรายและสรุปเพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับตัวละลาย ตัวทำละลายและตัวดูดซับ ดังนี้ - ตัวละลายเป็นสีที่เป็นองค์ประกอบของหมึก ตัวดูดซับเป็นกระดาษกรอง และ ตัวทำละลายเป็นน้ำหรือแอลกอฮอล์ เมื่อนำหมึกไปแตะบนกระดาษและจุ่มในตัวละลาย สีที่เป็นองค์ประกอบของหมึกจะละลายกับตัวละลายและค่อย ๆ เคลื่อนขึ้นบนกระดาษซึ่งเป็นตัวดูดซับ และเห็นเป็นจุดสีต่าง ๆ ที่ประกอบในหมึกแยกออกมา ระยะทางการเคลื่อนที่ของแต่ละองค์ประกอบของสีจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับการละลายและการดูดซับบนตัวดูดซับแตกต่างกัน	-นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับตัวละลาย และตัวดูดซับ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	5. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสิ่งที่ได้เรียนรู้ในบทเรียนนี้ เกี่ยวกับแยกสารโดยโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่าตอนที่ 1 : การแยกองค์ประกอบสีฟ้าและสีเหลืองที่อยู่ในหมึกสีเขียวออกจากกันทำได้โดยอาศัยหลักความสามารถในการละลายในตัวทำละลายที่แตกต่างกัน ตอนที่ 2 : เมื่อจุ่มปลายกระดาษกรองในน้ำ น้ำจะถูกดูดซับขึ้นไปตามกระดาษกรอง และหมึกเคลื่อนที่ไปบนกระดาษกรองแล้วค่อย ๆ แยกออกจากกันเป็นองค์ประกอบหลายสี โดยจุดหมึกสีน้ำตาลแยกได้หลายสีมากกว่าจุดหมึกสีแดง สีดำ และสีเขียว และเมื่อเปลี่ยนไปใช้สารละลายเอทานอล	-นักเรียนร่วมกันอภิปรายสิ่งที่ได้เรียนรู้ในบทเรียนในครั้งนี้			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	แทนน้ำ หมึกแต่ละสีจะแยกองค์ประกอบได้เช่นเดียวกัน แต่จำนวนองค์ประกอบที่ได้มีจำนวนเท่าเดิมแต่ระยะทางที่แต่ละองค์ประกอบเคลื่อนที่ได้เปลี่ยนไปแสดงว่าหมึกแต่ละสีมีองค์ประกอบมากกว่าหนึ่งชนิด และแต่ละชนิดเคลื่อนที่ไปบนกระดาษกรองที่จุ่มในน้ำและสารละลายเอทานอลได้แตกต่างกัน)				

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แยกสารจากหมึกได้อย่างไร

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง แยกสารจากหมึกได้อย่างไร

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง แยกสารจากหมึกได้อย่างไร

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ	1. สังเกตจากการตอบคำถามในชั้นเรียนและใบงานที่ 1 ส่วนที่ 2	1. แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ	1. สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม	1. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - ความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้นในการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ	1. สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	1. แบบสังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - อธิบายแนวคิด หลักการสำคัญของการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยการแยกสารด้วย	1. การตอบคำถามในใบงาน การถาม	1. แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
วิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ (ว 2.1.3)	และการตอบคำถามในชั้นเรียน		
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - มุ่งมั่นในการทำงาน	1. สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	1. แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		สรุปความเข้าใจในเนื้อหา			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินความรู้ ความเข้าใจ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
อธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ	อธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษโดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทำกิจกรรมได้ครบถ้วน และมีความสมเหตุสมผล	อธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษได้แต่ไม่ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทำกิจกรรม	อธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษได้แต่ไม่ถูกต้องและไม่ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทำกิจกรรม

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ-สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ	ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ โดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากผลการทำกิจกรรมได้ครบถ้วน และมีความสมเหตุสมผล	ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ โดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากผลการทำกิจกรรมบางส่วน และมีความสมเหตุสมผล	ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ จากข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องจากผลการทำกิจกรรมได้ไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		ความอยากรู้อยากเห็น			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความอยากรู้อยากเห็นโดยมีความกระตือรือร้นในการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ	แสดงความกระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและมีความรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายตลอดระยะเวลาที่ทำกิจกรรม	แสดงความกระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและมีความรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายเป็นส่วนใหญ่	แสดงความกระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและมีความรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายบ้างเป็นบางช่วง

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		อธิบายแนวคิด หลักการสำคัญของการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยการแยกสารด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ				
		3	2	1		

เกณฑ์การประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
อธิบายแนวคิด หลักการสำคัญของการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยการแยกสารด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ	นักเรียนสามารถอธิบายแนวคิด หลักการสำคัญดังนี้ - สามารระบุระบุตัวทำละลาย ตัวละลายและตัวดูดซับได้ - สามารถแยกองค์ประกอบจากสีบนกระดาษและเปรียบเทียบผลเมื่อใช้ตัวทำละลายต่างชนิดได้ โดยนักเรียนสามารถทำได้ครบถ้วนทั้ง 2 ประเด็น	นักเรียนสามารถอธิบายแนวคิด หลักการสำคัญดังนี้ - สามารระบุระบุตัวทำละลาย ตัวละลายและตัวดูดซับได้ - สามารถแยกองค์ประกอบจากสีบนกระดาษและเปรียบเทียบผลเมื่อใช้ตัวทำละลายต่างชนิดได้ โดยนักเรียนสามารถทำได้ 1 ประเด็น	นักเรียนสามารถอธิบายแนวคิด หลักการสำคัญดังนี้ - สามารระบุระบุตัวทำละลาย ตัวละลายและตัวดูดซับได้ - สามารถแยกองค์ประกอบจากสีบนกระดาษและเปรียบเทียบผลเมื่อใช้ตัวทำละลายต่างชนิดได้ โดยนักเรียนสามารถทำได้ 1 ประเด็น โดยได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		มุ่งมั่นในการทำงาน				
		3	2	1		

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายแต่ยังไม่สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยการกีฬาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แยกสารจากหมึกได้อย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครโมโทกราฟีแบบกระดาษ
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

1. สังเกตและอธิบายการแยกสารจากหมึกด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ

วัสดุและอุปกรณ์

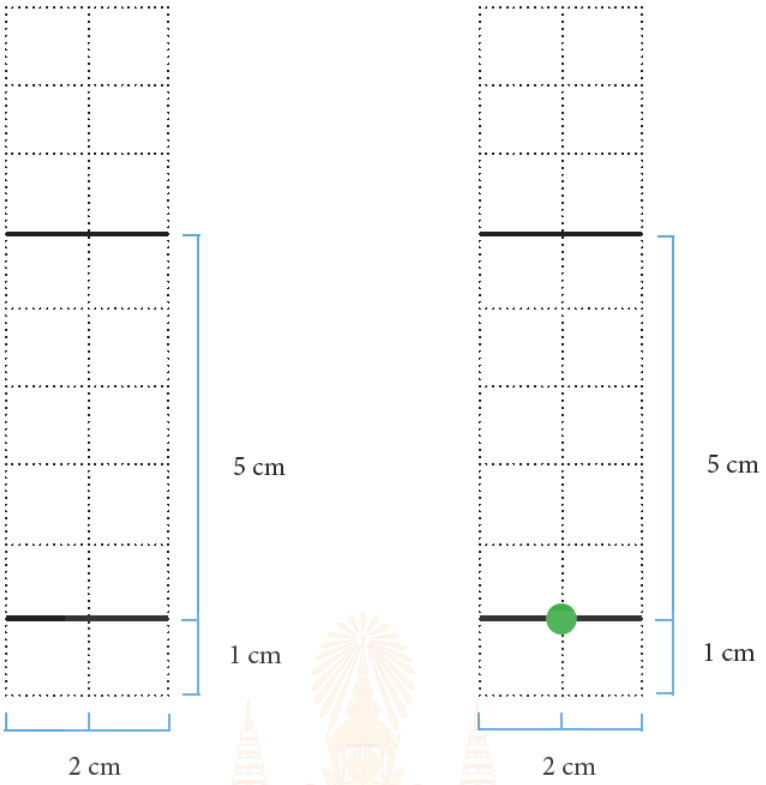
1. ปากกาเขียนข้อความสีเขียว สีแดง สีน้ำตาล และสีดำ สีละ	1	ด้าม
2. กระดาษกรองหรือกระดาษโครมาโทกราฟี	1	แผ่น
3. สารละลายเอทานอล 95%	20	ลูกบาศก์เซนติเมตร
4. น้ำ	20	ลูกบาศก์เซนติเมตร
5. บีกเกอร์ขนาด 250 cm^3	2	ใบ
6. ฝากล่องพลาสติกหรือกระดาษแข็งขนาดประมาณ 10 cm x 10 cm	2	แผ่น
7. ดินสอ	1	แท่ง
8. ไม้บรรทัด	1	อัน
9. กรรไกร	1	เล่ม
10. เทปใส	1	ม้วน

วิธีการดำเนินกิจกรรม

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์องค์ประกอบของหมึก

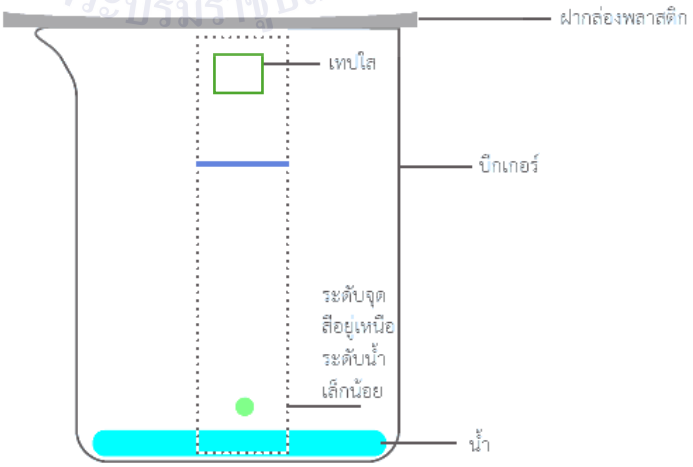
1. ตัดกระดาษกรองเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 2 cm x 9 cm จำนวน 4 แผ่น (เก็บไว้ทำกิจกรรมตอนที่ 2 จำนวน 2 แผ่น)
2. ใช้ดินสอขีดเส้นบาง ๆ ห่างจากปลายด้านล่างของกระดาษกรอง 1 เซนติเมตร และขีดอีกเส้นหนึ่งห่างเส้นเดิม 5 เซนติเมตร ดังภาพ ก
3. ใช้ปากกาสีเขียวจุดหมึกบนกระดาษกรองทั้ง 2 แผ่น ให้ได้จุดหมึกเข้มขนาดเล็ก (เส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 2 มิลลิเมตร) รอให้รอยหมึกแห้ง ถ้าสียังไม่เข้มให้แตะหมึกที่จุดเดิมซ้ำ เพื่อให้ได้สีที่เข้มกว่าเดิม ดังภาพ ข

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์



ภาพ ก การขีดเส้นบนกระดาษกรอง ภาพ ข การจุดสีบนกระดาษกรอง

4. รินน้ำลงในบีกเกอร์ใบที่ 1 และรินสารละลายเอทานอลลงในบีกเกอร์ใบที่ 2 วัดให้มีระดับความสูงของน้ำและสารละลายเอทานอล ไม่เกิน 1 เซนติเมตร
5. นำกระดาษกรองที่จุดสีแล้วติดกับฝากล่องพลาสติกหรือกระดาษแข็งด้วยเทปใส แล้วค่อย ๆ หย่อนกระดาษกรองให้ตั้งตรงอยู่กึ่งกลางของบีกเกอร์แต่ละใบ โดยให้จุดสีอยู่เหนือระดับของเหลว ดังภาพ ค วางบีกเกอร์ไว้ สังเกตและบันทึกผล

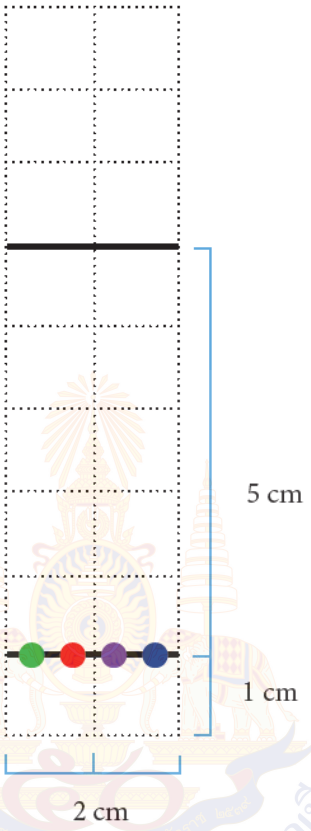


ภาพ ค การติดกระดาษกรองกับฝากล่องพลาสติก

6. เมื่อระดับน้ำและสารละลายเอทานอลในบีกเกอร์ใบที่ 1 และใบที่ 2 เคลื่อนที่ขึ้นมาถึงรอยดินสอที่ขีดไว้ด้านบน นำกระดาษกรองออกจากบีกเกอร์ทั้ง 2 สังเกตและบันทึกผล

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบองค์ประกอบของหมึกสีต่าง ๆ

1. ใช้ปากกาสีต่าง ๆ 4 สี เช่น สีเขียว แดง น้ำตาล และดำ จุดหมึกสีบนกระดาษกรองทั้ง 2 แผ่น ให้ได้จุดหมึกสีแต่ละจุดมีสีเข้มขนาดเล็กและสีเข้มเท่ากัน 4 จุด แ ละให้มีระยะห่างเท่า ๆ กัน ดังภาพ ง



ภาพ ง การจุดสีบนกระดาษกรอง

2. รินน้ำลงในบีกเกอร์ใบที่ 1 และรินสารละลายเอทานอลลงในบีกเกอร์ใบที่ 2 วัดให้มีระดับความสูงของน้ำและสารละลายเอทานอล ไม่เกิน 1 เซนติเมตร
3. นำกระดาษกรองที่จุดสีแล้วติดกับฝากล่องพลาสติกหรือกระดาษแข็งด้วยเทปใส แล้วค่อยๆ หย่อนกระดาษกรองให้ตั้งตรงอยู่กึ่งกลางของบีกเกอร์แต่ละใบ โดยให้จุดสีอยู่เหนือระดับของเหลว วางบีกเกอร์ไว้ สังเกตและบันทึกผล
4. เมื่อระดับน้ำและสารละลายเอทานอลในบีกเกอร์ใบที่ 1 และใบที่ 2 เคลื่อนที่ขึ้นมาถึงรอยดินสอที่ขีดไว้ด้านบน นำกระดาษกรองออกจากบีกเกอร์ทั้ง 2 สังเกตและบันทึกผล

ใบงานที่ 1 เรื่อง แยกสารจากหมึกได้อย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครโมโทกราฟีแบบกระดาษ
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ส่วนที่ 1 ให้นักเรียนวางแผนการทำงานกลุ่ม

1. ระบุภาระงานทั้งหมดในการทำกิจกรรม อาจเขียนบรรยายหรือผังความคิด (mind map)

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

2. บทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

.....

.....

.....

3. เป้าหมายการทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

.....

.....

.....

4. การวางแผนการทำงานของกลุ่ม อาจเขียนบรรยายหรือผังงาน (flowchart)



มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

ส่วนที่ 2 ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่สังเกตพบ แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์องค์ประกอบของหมึก

ตาราง แสดงลักษณะของสารที่สังเกตได้จากการแยกองค์ประกอบของหมึกในตัวทำละลายต่างๆ

ชนิดของตัวทำละลาย	ลักษณะของสารที่สังเกตได้	ติดกระดาษกรองที่ใช้แยกหมึกสีเขียว
น้ำ	.....	
สารละลายเอทานอล	.....	

คำถามท้ายกิจกรรม

1. หมึกสีเขียวในปากกามีองค์ประกอบกี่ชนิด ทราบได้อย่างไร

.....

2. จากผลการทำกิจกรรม สารสีฟ้าหรือสารสีเหลืองเคลื่อนที่ได้ไกลกว่า

.....

3. สารสีฟ้าหรือสารสีเหลืองละลายในน้ำได้ดีกว่า ทราบได้อย่างไร

.....

4. จากกิจกรรมตอนที่ 1 นี้ สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบองค์ประกอบของหมึกสีต่าง ๆ

ตาราง แสดงผลการแยกองค์ประกอบของหมึกสีต่าง ๆ

ชนิดของตัวทำละลาย	**ผลการแยกหมึกสี**				**ติดกระดาษกรองที่ใช้แยกหมึกสี**
	.....	.....	.....	.....	
น้ำ	....	....	....	....	
สารละลายเอทานอล	....	....	....	....	

สำนักวิทยบริการฯ สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

คำถามท้ายกิจกรรม

1. หมึกปากกาแต่ละสี มีสารสีใดบ้างเป็นองค์ประกอบ

.....

.....

.....

2. สารแต่ละสีที่เคลื่อนที่ได้ระยะทางใกล้เคียงกันเป็นสารสีชนิดเดียวกันหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

3. สารแต่ละสีที่เคลื่อนที่ได้ระยะทางต่างกันเป็นสารชนิดเดียวกันหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

4. องค์ประกอบของจุดหมึกแต่ละองค์ประกอบสามารถเคลื่อนที่ไปได้แตกต่างกันหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

5. เมื่อจุ่มกระดาษกรองในน้ำและสารละลายเอทานอล จุดของหมึกแต่ละจุดมีการเปลี่ยนแปลงเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

6. ตัวทำละลายมีผลต่อการแยกองค์ประกอบของสีหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

7. จากกิจกรรมตอนที่ 2 นี้ สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

ส่วนที่ 3 ให้นักเรียนสะท้อนการทำงานของกลุ่ม

1. ระบุความสำเร็จในการทำงาน จุดเด่น จุดด้อยหรือปัญหาในการทำงานหรือจุดที่ต้องการพัฒนาการทำงาน

.....

.....

.....

2. ระบุข้อเสนอแนะของการทำงานในบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบของตนเอง

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง การแยกสารด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโทรกราฟีแบบกระดาษ
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ส่วนที่ 1 ให้นักเรียนวางแผนการทำงานกลุ่ม

1. ระบุภาระงานทั้งหมดในการทำกิจกรรม อาจเขียนบรรยายหรือผังความคิด (mind map)

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดสมุทรปราการ ในพระบรมราชูปถัมภ์

2. บทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

.....

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

.....

3. เป้าหมายการทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

.....

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

.....

4. การวางแผนการทำงานของกลุ่ม อาจเขียนบรรยายหรือผังงาน (flowchart)

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

ส่วนที่ 2 ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่สังเกตพบ แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์องค์ประกอบของหมึก

ตาราง แสดงลักษณะของสารที่สังเกตได้จากการแยกองค์ประกอบของหมึกในตัวทำละลายต่างๆ

ชนิดของตัวทำละลาย	ลักษณะของสารที่สังเกตได้	ติดกระดาษกรองที่ใช้แยกหมึกสีเขียว
น้ำ	สีเหลือง กับสีฟ้า	
สารละลายเอทานอล	สีเหลือง กับสีฟ้า	

คำถามท้ายกิจกรรม

1. หมึกสีเขียวในปากกามีองค์ประกอบกี่ชนิด ทราบได้อย่างไร

หมึกสีเขียวในปากกามีองค์ประกอบอย่างน้อย 2 ชนิด สังเกตได้จากการที่มีสารสีฟ้ากับสารสีเหลืองแยกออกมาบนกระดาษกรอง

2. จากผลการทำกิจกรรม สารสีฟ้าหรือสารสีเหลืองเคลื่อนที่ได้ไกลกว่า

สารสีฟ้าเคลื่อนที่ได้ไกลกว่าสารสีเหลือง

3. สารสีฟ้าหรือสารสีเหลืองละลายในน้ำได้ดีกว่า ทราบได้อย่างไร

สารสีฟ้าละลายในน้ำได้ดีกว่า สังเกตได้จากการที่สารสีฟ้าเคลื่อนที่ได้ไกลกว่าสารสีเหลือง

4. จากกิจกรรมตอนที่ 1 นี้ สรุปได้ว่าอย่างไร

สารสีฟ้าและสีเหลืองที่อยู่ในหมึกสีเขียวแยกออกจากกันได้ โดยอาศัยหลักความสามารถในการละลายในตัวทำละลายที่แตกต่างกัน

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบองค์ประกอบของหมึกสีต่าง ๆ

ตาราง แสดงผลการแยกองค์ประกอบของหมึกสีต่าง ๆ

ชนิดของตัวทำละลาย	**ผลการแยกหมึกสี**				**ติดกระดาษกรองที่ใช้แยกหมึกสี**
	สีเขียว	สีดำ	สีแดง	สีน้ำตาล	
น้ำ	สีเหลือง สีฟ้า	สีชมพู สีฟ้า	สีชมพู สีเหลือง	สีชมพู สีเขียว สีเหลือง	
สารละลายเอทานอล	สีเหลือง สีฟ้า	สีชมพู สีฟ้า	สีชมพู สีเหลือง	สีชมพู สีเขียว สีเหลือง	

คำถามท้ายกิจกรรม

1. หมึกปากกาแต่ละสีมีสารสีใดบ้างเป็นองค์ประกอบ

คำตอบขึ้นอยู่กับปากกาที่นักเรียนเลือก เช่น หมึกปากกาสีเขียวมีสารสีเหลืองกับสีฟ้าเป็นองค์ประกอบ หมึกปากกาสีแดงมีสารสีชมพูกับสีเหลืองเป็นองค์ประกอบ หมึกปากกาสีน้ำตาลมีสารสีชมพู สีเขียว และสีเหลืองเป็นองค์ประกอบ และหมึกปากกาสีดำมีสารสีชมพูกับสีฟ้าเป็นองค์ประกอบ

2. สารแต่ละสีที่เคลื่อนที่ได้ระยะทางใกล้เคียงกันเป็นสารสีชนิดเดียวกันหรือไม่ เพราะเหตุใด

สารแต่ละสีที่เคลื่อนที่ได้ระยะทางใกล้เคียงกันเป็นสารสีชนิดเดียวกัน เพราะมีตำแหน่งและระยะการเคลื่อนที่ได้ใกล้เคียงกันแสดงว่าละลายในตัวทำละลายได้เท่ากัน

3. สารแต่ละสีที่เคลื่อนที่ได้ระยะทางต่างกันเป็นสารชนิดเดียวกันหรือไม่ เพราะเหตุใด

สารแต่ละสีที่เคลื่อนที่ได้ระยะทางต่างกันเป็นสารสีต่างชนิดกัน เพราะมีสีคนละสี มีตำแหน่งและระยะการเคลื่อนที่ได้ต่างกันแสดงว่าละลายในตัวทำละลายได้ไม่เท่ากัน

4. องค์ประกอบของจุดหมึกแต่ละองค์ประกอบสามารถเคลื่อนที่ไปได้แตกต่างกันหรือไม่ เพราะเหตุใด

องค์ประกอบของจุดหมึกแต่ละองค์ประกอบสามารถเคลื่อนที่ไปได้แตกต่างกัน เนื่องจากองค์ประกอบของจุดหมึกแยกออกจากกันและเคลื่อนที่ไปได้ระยะทางไม่เท่ากัน

5. เมื่อจุ่มกระดาษกรองในน้ำและสารละลายเอทานอล จุดของหมึกแต่ละจุดมีการเปลี่ยนแปลงเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร

จุดของหมึกแต่ละจุดมีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกัน คือเมื่อจุ่มกระดาษกรองในน้ำ จะเห็นองค์ประกอบของสีกระจายอยู่ห่างจากจุดเริ่มต้นมากกว่าเมื่อจุ่มกระดาษกรองในสารละลายเอทานอล จำนวนองค์ประกอบของสีและระยะทางที่องค์ประกอบของสีเคลื่อนที่ได้แตกต่างกัน

6. ตัวทำละลายมีผลต่อการแยกองค์ประกอบของสีหรือไม่ อย่างไร

ตัวทำละลายคือน้ำและสารละลายเอทานอลมีผลต่อการแยกองค์ประกอบของหมึก เมื่อเปลี่ยนชนิดของตัวทำละลาย ระยะทางการเคลื่อนที่ของแต่ละองค์ประกอบของสีจะแตกต่างกัน

7. จากกิจกรรมตอนที่ 2 นี้ สรุปได้ว่าอย่างไร

หมึกแต่ละสีมีองค์ประกอบมากกว่าหนึ่งชนิด องค์ประกอบแต่ละชนิดเคลื่อนที่ไปบนกระดาษกรองที่จุ่มในน้ำและสารละลายเอทานอลได้แตกต่างกัน

ส่วนที่ 3 ให้นักเรียนสะท้อนการทำงานของกลุ่ม

1. ระบุความสำเร็จในการทำงาน จุดเด่น จุดด้อยหรือปัญหาในการทำงานหรือจุดที่ต้องการพัฒนาการทำงาน

.....

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

.....

.....

2. ระบุข้อเสนอแนะของการทำงานในบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบของตนเอง

.....

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

.....

.....

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การแยกสารด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การแยกสารด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ

การแยกสารด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ (paper chromatography) ประกอบด้วยส่วนที่ไม่เคลื่อนที่เป็นตัวดูดซับ เช่น กระดาษ และส่วนที่เคลื่อนที่ได้ซึ่งเป็นตัวทำละลายต่าง ๆ เช่น น้ำ การแยกสารโดยวิธีนี้ ใช้แยกสารที่องค์ประกอบซึ่งละลายได้ในตัวทำละลายต่างกันและเคลื่อนที่ไปบนตัวดูดซับได้ระยะทางแตกต่างกัน ตัวทำละลายจะเคลื่อนที่ไปบนตัวดูดซับ พร้อมทั้งพาองค์ประกอบชนิดต่าง ๆ ในสารที่ต้องการแยกเคลื่อนที่ไปด้วย ถ้าองค์ประกอบแต่ละชนิดเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วต่างกันจะแยกออกจากกัน องค์ประกอบที่เคลื่อนที่ได้เร็วจะอยู่ห่างจากจุดเริ่มต้นมากที่สุด ส่วนองค์ประกอบที่เคลื่อนที่ได้ช้าที่สุดจะอยู่ใกล้จุดเริ่มต้นมากที่สุด แต่ถ้าองค์ประกอบที่เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วเท่ากันก็จะไม่สามารถแยกออกจากกันได้ในตัวทำละลายนั้น ๆ จะต้องเปลี่ยนชนิดของตัวทำละลาย หรือเพิ่มระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ให้มากกว่าเดิม

การแยกสารโดยวิธีโครมาโทกราฟีมีข้อดีคือใช้แยกสารที่มีปริมาณน้อย ๆ และยังใช้วิเคราะห์จำนวนองค์ประกอบอย่างน้อยที่มีอยู่หรือองค์ประกอบทั้งหมดในสารมีสี โดยสังเกตจากจำนวนสีที่แยกได้บนกระดาษ นอกจากนี้ยังใช้วิเคราะห์สารไม่มีสีบางชนิดได้ด้วย โดยทำให้สารที่ต้องการตรวจสอบมีสีแล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลง โครมาโทกราฟีสามารถใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบของสีผสมอาหาร หมึก สารมีสีที่สกัดจากพืช การตรวจสอบหมึกในลายเซ็น

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร

รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด ว 2.1 ม.2/2 แยกสารโดยการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่าย โครมาโทกราฟี แบบกระดาษ การสกัดด้วยตัวทำละลาย

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ในการวิเคราะห์ชนิดของสารที่แยกได้จากโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ สามารถใช้ ค่า R_f (Retention factor) ซึ่งหาได้จากอัตราส่วนระหว่างระยะทางที่สารเคลื่อนที่ต่อระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ภายใต้เงื่อนไขเดียวกัน ค่า R_f ของสารแต่ละชนิดมีลักษณะเฉพาะ จึงสามารถนำไปเปรียบเทียบกับสารอ้างอิงซึ่งทราบชนิดแล้ว เพื่อวิเคราะห์ว่าสารนั้นมีแนวโน้มเป็นสารชนิดเดียวกันกับสารอ้างอิงหรือไม่ได้

3. สาระการเรียนรู้

โครมาโทกราฟีแบบกระดาษสามารถใช้วิเคราะห์องค์ประกอบได้ โดยอาศัยอัตราส่วนระหว่างระยะทางที่สารเป็นองค์ประกอบเคลื่อนที่กับระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ได้ ซึ่งอัตราส่วนนี้ เรียกว่า Retention factor หรือ R_f ซึ่งเป็นค่าเฉพาะตัวของสารแต่ละชนิดในตัวทำละลายและตัวดูดซับหนึ่ง ๆ และเป็นค่าที่ไม่มีหน่วย

การวิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f ทำได้โดยนำค่า R_f ขององค์ประกอบนั้นเปรียบเทียบกับค่า R_f ของสารอ้างอิงซึ่งทราบชนิดแน่นอนแล้ว โดยใช้ตัวทำละลายและตัวดูดซับอย่างเดียวกัน ถ้ามีค่า R_f เท่ากัน สารที่เป็นองค์ประกอบนั้นมีแนวโน้มว่าจะเป็นสารชนิดเดียวกับสารอ้างอิง

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) วิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f ที่ปรากฏในข้อมูลต่าง ๆ

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1) การใช้จำนวน โดยคำนวณหาค่า R_f ตามสมการ R_f = ระยะทางที่สารที่เป็นองค์ประกอบเคลื่อนที่/ระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

1) ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นในการสืบเสาะหาความรู้ตามที่สงสัย ค้นหาคำตอบ หรือ

ตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล เกี่ยวกับระยะทางที่สารที่เป็นองค์ประกอบเคลื่อนที่ต่อระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ รวมทั้งนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการคำนวณค่า R_f

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

อธิบายแนวคิด หลักการสำคัญในการวิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f ที่ปรากฏในข้อมูลต่าง ๆ (ว 2.1.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน อธิบายแนวคิด หลักการสำคัญในการวิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f ที่ปรากฏในข้อมูลต่าง ๆ(ว 2.1.3) **ด้านความรู้** - วิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f ที่ปรากฏในข้อมูลต่าง ๆ **ด้านทักษะกระบวนการ** - การใช้จำนวน โดยคำนวณหาค่า R_f ตามสมการ R_f = ระยะทางที่สารที่เป็น	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. ครูกระตุ้นความสนใจแก่นักเรียนเพื่อนำเข้าสู่การจัดการเรียนในคาบนี้ โดยให้นักเรียนสังเกตแผ่นโครมาโทกราฟีแบบกระดาษจริงจากกิจกรรมในคาบก่อนหน้าที่แสดงผลจากการทดลองแยกองค์ประกอบของหมึกสีต่าง ๆ โดยใช้กระดาษกรองและน้ำและเอทานอลเป็นตัวทำละลาย จากนั้นใช้คำถามต่อไปนี้เป็นแนวทางกระตุ้นให้คิด และร่วมกันตอบโดยใช้คำถามนำต่อไปนี้ ดังนี้ - จากแผ่นโครมาโทกราฟีแบบกระดาษนี้ สังเกตเห็นสีอะไรบ้างที่แยกออกมาจากหมึกแต่ละสี (นักเรียนตอบที	- นักเรียนสังเกตแผ่นโครมาโทกราฟี แบบกระดาษจริงจากกิจกรรมในคาบก่อนหน้าและร่วมกันตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง	- สื่อ PowerPoint เรื่องการวิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า R_f		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
องค์ประกอบเคลื่อนที่/ระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** - ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นในการสืบเสาะหาความรู้ตามที่สงสัย ค้นหาคำตอบ หรือตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล เกี่ยวกับระยะทางที่สารที่เป็นองค์ประกอบเคลื่อนที่ต่อระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ รวมทั้งนำข้อมูล	สังเกตได้ เช่น หมึกสีเขียวแยกออกเป็นสีฟ้าและสีเหลือง, หมึกน้ำตาลแยกออกเป็นสีเหลือง สีชมพู และสีเขียวและหมึกดำแยกเป็นสีฟ้า สีน้ำตาล และสีเทา) - มีจุดใดที่มีการแยกออกมาเป็นหลายสีบ้าง แสดงว่าเกี่ยวกับองค์ประกอบของหมึกอย่างไร (นักเรียนตอบความเข้าใจ เช่น หมึกน้ำตาลและหมึกดำแยกออกมาเป็นหลายสี แสดงว่าหมึกพวกนี้ประกอบด้วยสารมากกว่าหนึ่งชนิด) - สีใดในแผ่นนี้เคลื่อนที่ได้ไกลที่สุด สีใดเคลื่อนที่ได้น้อยที่สุด และเพราะเหตุ				

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ที่ได้มาใช้ในการคำนวณค่า R_f **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - มุ่งมั่นในการทำงาน	ใดจึงเป็นเช่นนั้น (นักเรียนตอบความเข้าใจ เช่น สีฟ้าเคลื่อนที่ได้ไกลที่สุด แสดงว่าสีฟ้าละลายในน้ำได้ดีและเกาะติดกับตัวดูดซับได้ไม่ดี สีชมพูหรือสีเขียวบางเฉดเคลื่อนที่ได้น้อยที่สุด อาจเพราะละลายในน้ำได้น้อย หรือเกาะติดกับกระดาษซึ่งเป็นตัวดูดซับได้มากกว่า) - ถ้าสารสีฟ้าเคลื่อนที่ได้ไกลกว่าสีเหลือง เราจะสรุปเกี่ยวกับสมบัติของสีฟ้าได้อย่างไร (นักเรียนตอบความเข้าใจ เช่น สีฟ้ามีความสามารถในการละลายในตัวทำละลาย(น้ำ) มากกว่าสีเหลือง				

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	หรือมีแรงยึดเหนี่ยวกับกระดาษน้อยกว่าสีเหลือง) 2. ครูเชื่อมโยงความรู้โดยใช้คำถามกระตุ้นความสนใจต่อ ดังนี้ - การเปรียบเทียบการเคลื่อนที่ของสารแต่ละตัวไปได้ไกลมากไกลน้อยจะนำมาใช้ประโยชน์ได้หรือไม่ อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ) - นักเรียนเข้าใจคำว่าสารอ้างอิงว่าอย่างไรพร้อมยกตัวอย่างประกอบ (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ) - นักเรียนจะรู้ได้อย่างไรว่าสีที่แยกออกมาเป็นสารชนิดเดียวกับสาร	- นักเรียนตอบคำถามด้วยความตั้งใจ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	อ้างอิงที่ทราบชนิดแล้ว (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ) - ถ้าสารสองชนิดมีสีคล้ายกันมาก และเคลื่อนที่ได้คนละระยะบนกระดาษโครมาโทรกราฟี เราจะสามารถบอกได้หรือไม่ว่าสารทั้ง 2 ชนิด เป็นสารชนิดเดียวกัน ถ้าบอกได้ บอกได้อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ) ครูยังไม่เฉลยคำตอบ แต่ครูชักชวนให้นักเรียนหาคำตอบจากการทำกิจกรรมที่ 1 วิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า R_f ได้อย่างไร				
	ขั้นสอน (10 นาที)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง วิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า R_f ได้อย่างไรเพื่อทำความเข้าใจเป้าหมายของการทำกิจกรรมจากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้ ▶ กิจกรรมนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องใด (วิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า R_f) ▶ กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (วิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f ที่ปรากฏในข้อมูลต่าง ๆ) ▶ การทำกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (ศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับการ	- นักเรียนร่วมกันศึกษาการปฏิบัติกิจกรรมเพื่อนำไปสู่การทำกิจกรรม	- ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง วิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า R_f ได้อย่างไร - ใบงานที่ 1 แบบฝึกหัด เรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า R_f - สื่อ PowerPoint เรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า R_f	- อ่านใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง วิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า R_f ได้อย่างไร - ใบงานที่ 1 แบบฝึกหัด เรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า R_f	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	วิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า R_f โดยการอ่านใบความรู้ ตัวอย่างโจทย์ ลงมือทำใบงานที่ 1 แบบฝึกหัดการวิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า R_f) ▶ นักเรียนต้องรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง (รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับระยะทางที่สารที่เป็นองค์ประกอบเคลื่อนที่ได้และระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่) 2. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาความรู้เพิ่มเติมจากใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า R_f จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้	- นักเรียนศึกษาความรู้เพิ่มเติมจากใบความรู้ที่ 1 และร่วมกันตอบคำถามด้วยความตั้งใจ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	▷ ใบความรู้นี้เกี่ยวข้องกับเรื่องอะไร (การวิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า R_f) ▷ การคำนวณ R_f ต้องคำนึงถึงปริมาณใดบ้าง (ระยะทางที่สารที่เป็นองค์ประกอบเคลื่อนที่ได้และระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่) ▷ ความสัมพันธ์ในการคำนวณหาค่า R_f สามารถพิจารณาได้จากสมการว่าอย่างไร (R_f = ระยะทางที่สารที่เป็นองค์ประกอบเคลื่อนที่/ระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่) ▷ R_f มีหน่วยหรือไม่ อย่างไร (ค่า R_f ไม่มีหน่วย)				การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม การสังเกตพฤติกรรม/แบบ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	▷ ค่า R_f มีค่าสูงสุดเท่ากับเท่าใด (ค่า R_f มีค่าสูงสุดเท่ากับ 1) ▷ หากทำการแยกสารในสภาวะเดียวกัน และเมื่อคำนวณค่า R_f พบว่าได้ค่าเท่ากัน สารที่แยกได้มีแนวโน้มที่จะเป็นสารชนิดเดียวกันได้หรือไม่ (มีโอกาสเป็นสารชนิดเดียวกัน ถ้ามีค่า R_f เท่ากัน) 3. ครูสาธิตการคำนวณค่า R_f จากตัวอย่างโจทย์ด้วยการหาคำตอบอย่างเป็นระบบ หลังจากนั้นให้นักเรียนทำใบงานที่ 1 การวิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า R_f ด้วยตนเอง	- นักเรียนตั้งใจฟัง และซักถามหากมีข้อสงสัย			ประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที)				

ศูนย์วิทยบริการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม สมเด็จพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	1. นักเรียนนักเรียนอ่านและทำความเข้าใจคำชี้แจง หลังจากนั้นลงมือทำกิจกรรมที่ 1 การวิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า R_f โดยที่ครูเดินสังเกตประเมินผลระหว่างการทำกิจกรรม ให้ข้อมูลป้อนกลับ คอยให้คำแนะนำในประเด็นที่เป็นปัญหา 2. นักเรียนตอบคำถามในใบงานที่ 1 แบบฝึกหัด การวิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า R_f เพื่อวิเคราะห์ แปลความหมาย และลงข้อสรุปจากการทำกิจกรรม รวมทั้งอธิบายเกี่ยวกับการวิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า R_f	- นักเรียนอ่าน ทำความเข้าใจคำชี้แจงและร่วมกันลงมือปฏิบัติกิจกรรม - นักเรียนตอบคำถามในใบงานที่ 1 แบบฝึกหัด การวิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า R_f	- ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง วิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า R_f ได้อย่างไร - ใบงานที่ 1 แบบฝึกหัด เรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า R_f - สื่อ PowerPoint เรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า R_f	-ทำใบงานที่ 1	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามเพื่อสรุปความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า R_f โดยที่ครูใช้คำตอบจากคำถามก่อนเรียน ระหว่างเรียน แก้ไขให้เกิดแนวคิดที่ถูกต้องโดยอาจใช้คำถาม ดังนี้ - สิ่งที่ต้องควบคุมให้เหมือนกันเมื่อต้องการเปรียบเทียบค่า R_f ของสารแต่ละชนิดมีอะไรบ้าง ยกตัวอย่าง (สิ่งที่ต้องควบคุมให้เหมือนกัน เช่น ระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ ระยะทางจากจุดที่ใส่สารกับระดับของตัวทำละลายต้องเท่ากัน ขนาดของจุดสีบนกระดาษชนิดของตัวทำละลายและตัวดูดซับ)	- นักเรียนนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า R_f ด้วยความตั้งใจ	- ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง วิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า R_f ได้อย่างไร - ใบงานที่ 1 แบบฝึกหัด เรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า R_f - สื่อ PowerPoint เรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า R_f		การสรุปความรู้ /แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	- นักเรียนจะรู้ได้อย่างไรว่าสีที่แยกออกมาเป็นสารชนิดเดียวกับสารอ้างอิงซึ่งรู้จักชนิดแน่นอนแล้ว (สามารถเปรียบเทียบตำแหน่งและระยะทางที่สีเคลื่อนที่บนแผ่นโครมาโทกราฟีแบบกระดาษกับสารอ้างอิงโดยคำนวณค่า R_f โดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนของระยะที่สารเคลื่อนที่กับระยะที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ หากค่า R_f เท่ากันก็มีแนวโน้มว่าสีที่แยกออกมาเป็นสารชนิดเดียวกับสารอ้างอิง) - หลังจากแยกด้วยโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ ถ้าสารสองชนิดมีสีคล้ายกันมาก แต่เคลื่อนที่ได้คนละระยะบนกระดาษ เราจะสามารถระบุได้หรือไม่ว่า				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	สารทั้ง 2 ชนิด เป็นสารชนิดเดียวกัน ถ้าระบุได้ ระบุได้อย่างไร (ระบุไม่ได้ เพราะแม้สีจะคล้ายกันมากแต่สีก็ไม่เหมือนกัน และค่า R_f ต่างกันแสดงว่าสารทั้งสองชนิดนี้อาจมีสมบัติทางเคมีต่างกันจึงเป็นสารคนละชนิดกัน)				
	2. หลังจากนักเรียนทำแบบฝึกหัดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า R_f ในใบงานที่ 1 นักเรียนเข้าใจการคำนวณหาค่า R_f มากขึ้น ครูนำนักเรียนตรวจสอบความถูกต้องร่วมกัน	- นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องร่วมกัน			
	3. ครูนำนักเรียนอภิปรายผลโดยการร่วมกันเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า “ค่า R_f หาได้จากอัตราส่วนของระยะทางที่สารที่เป็นองค์ประกอบเคลื่อนที่กับระยะทางที่ตัว	- นักเรียนอภิปรายผลร่วมกันเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ทำละลายเคลื่อนที่ ตามสมการ R_f = ระยะทางที่สารที่เป็นองค์ประกอบเคลื่อนที่/ระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ ค่า R_f ไม่มีหน่วย มีค่าสูงสุดเท่ากับ 1 และ สารต่างชนิดกันเมื่อแยกองค์ประกอบแล้วถ้ามีค่า R_f เท่ากันมีโอกาสที่สารที่แยกได้เป็นสารชนิดเดียวกัน”				

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง วิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า R_f ได้อย่างไร

2) ใบงานที่ 1 แบบฝึกหัด เรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า R_f

3) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า Rf

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า R_f

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 แบบฝึกหัด เรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า R_f

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - วิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f ที่ปรากฏในข้อมูลต่าง ๆ	1. สังเกตจากการตอบคำถามในชั้นเรียนและใบงานที่ 1	1. แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - การใช้จำนวน โดยคำนวณหาค่า R_f ตามสมการ R_f = ระยะทางที่สารที่เป็นองค์ประกอบเคลื่อนที่/ระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่	1. สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม	1. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นในการสืบเสาะหาความรู้ตามที่สงสัย ค้นหาคำตอบ หรือตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล เกี่ยวกับระยะทางที่สารที่เป็นองค์ประกอบเคลื่อนที่ต่อระยะทางที่ตัวทำละลาย	1. สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	1. แบบสังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
เคลื่อนที่ รวมทั้งนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการคำนวณค่า Rf			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - อธิบายแนวคิด หลักการสำคัญในการวิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f ที่ปรากฏในข้อมูลต่าง ๆ	1. การตอบคำถามในใบงาน การถามและการตอบคำถามในชั้นเรียน	1. แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - มุ่งมั่นในการทำงาน	1. สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	1. แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		สรุปความเข้าใจในเนื้อหา			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินความรู้ ความเข้าใจ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
วิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f ที่ปรากฏในข้อมูลต่าง ๆ	วิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f ที่ปรากฏในข้อมูลต่าง ๆ โดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องได้ครบถ้วน และมีความสมเหตุสมผล	วิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f ที่ปรากฏในข้อมูลต่าง ๆ โดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องได้ถูกต้องบางส่วน	วิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f ที่ปรากฏในข้อมูลต่าง ๆ ไม่ได้หรือทำได้โดยได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ-สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		การใช้จำนวน			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การใช้จำนวน โดยคำนวณหาค่า R_f ตามสมการ R_f = ระยะทางที่สารที่เป็นองค์ประกอบเคลื่อนที่/ระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่	-คำนวณหาค่า R_f ได้ตามสมการ R_f = ระยะทางที่สารที่เป็นองค์ประกอบเคลื่อนที่/ระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ - หาความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางที่สารที่เป็นองค์ประกอบเคลื่อนที่กับระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ โดยตอบคำถามได้ถูกต้อง ครบถ้วน - ระบุได้ว่าค่า R_f ไม่มีหน่วยได้ถูกต้องทุกครั้งในการตอบคำถามจากการคำนวณค่า R_f โดยสามารถทำได้ทั้ง 3 ข้อ	- คำนวณหาค่า R_f ได้ตามสมการ R_f = ระยะทางที่สารที่เป็นองค์ประกอบเคลื่อนที่/ระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ - หาความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางที่สารที่เป็นองค์ประกอบเคลื่อนที่กับระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ โดยตอบคำถามได้ถูกต้องทั้ง ครบถ้วน - ระบุได้ว่าค่า R_f ไม่มีหน่วยได้ถูกต้องทุกครั้งในการตอบคำถามจากการคำนวณค่า R_f โดยสามารถทำได้ 2 ข้อ	- คำนวณหาค่า R_f ได้ตามสมการ R_f = ระยะทางที่สารที่เป็นองค์ประกอบเคลื่อนที่/ระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ - หาความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางที่สารที่เป็นองค์ประกอบเคลื่อนที่กับระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ โดยตอบคำถามได้ถูกต้อง ครบถ้วน - ระบุได้ว่าค่า R_f ไม่มีหน่วยได้ถูกต้องทุกครั้งในการตอบคำถามจากการคำนวณค่า R_f โดยสามารถทำได้ 1 ข้อ

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		ความอยากรู้อยากเห็น			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความอยากรู้อยากเห็นกระตือรือร้นในการสืบเสาะหาความรู้ตามที่สงสัย ค้นหาคำตอบ หรือตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล เกี่ยวกับระยะทางที่สารที่เป็นองค์ประกอบเคลื่อนที่ต่อระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ รวมทั้งนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการคำนวณค่า R_f	มีความกระตือรือร้นในการทำสิ่งต่อไปนี้ - สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้หรืออ่านใบความรู้เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ชนิดของสารและการคำนวณค่า R_f และความสัมพันธ์ของระยะทางที่สารที่เป็นองค์ประกอบเคลื่อนที่ต่อระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ - วิเคราะห์ข้อมูลหรือโจทย์ปัญหา เพื่อนำข้อมูลมาใช้คำนวณหาค่า R_f และ วิเคราะห์ชนิดของสารที่ได้	มีความกระตือรือร้นในการทำสิ่งต่อไปนี้ - สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้หรืออ่านใบความรู้เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ชนิดของสารและการคำนวณค่า R_f และความสัมพันธ์ของระยะทางที่สารที่เป็นองค์ประกอบเคลื่อนที่ต่อระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ - วิเคราะห์ข้อมูลหรือโจทย์ปัญหา เพื่อนำข้อมูลมาใช้คำนวณหาค่า R_f และ วิเคราะห์ชนิดของสารที่ได้	มีความกระตือรือร้นในการทำสิ่งต่อไปนี้ - สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้หรืออ่านใบความรู้เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ชนิดของสารและการคำนวณค่า R_f และความสัมพันธ์ของระยะทางที่สารที่เป็นองค์ประกอบเคลื่อนที่ต่อระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ - วิเคราะห์ข้อมูลหรือโจทย์ปัญหา เพื่อนำข้อมูลมาใช้คำนวณหาค่า R_f และ วิเคราะห์ชนิดของสารที่ได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
	- ตอบคำถามและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการวิเคราะห์ชนิดของสารและการคำนวณหาค่า R_f ได้ โดยสามารถทำได้ทั้ง 3 ข้อ	- ตอบคำถามและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการวิเคราะห์ชนิดของสารและการคำนวณหาค่า R_f ได้ โดยสามารถทำได้ 2 ข้อ	- ตอบคำถามและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการวิเคราะห์ชนิดของสารและการคำนวณหาค่า R_f ได้ โดยสามารถทำได้ 1 ข้อ

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		อธิบายแนวคิด หลักการสำคัญในการวิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f ที่ปรากฏในข้อมูลต่าง ๆ (ว 2.1.3)				
		3	2	1		

เกณฑ์การประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
อธิบายแนวคิด หลักการสำคัญในการวิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f ที่ปรากฏในข้อมูลต่าง ๆ (ว 2.1.3)	นักเรียนสามารถอธิบายแนวคิด หลักการสำคัญในการวิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f ที่ปรากฏในข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน พร้อมวิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้การเปรียบเทียบค่า R_f กับสารต่างชนิดกันได้	นักเรียนสามารถอธิบายแนวคิด หลักการสำคัญในการวิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f ที่ปรากฏในข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องบางส่วน และมีการวิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้การเปรียบเทียบค่า R_f กับสารต่างชนิดกันได้	นักเรียนสามารถอธิบายแนวคิด หลักการสำคัญในการวิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f ที่ปรากฏในข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง แต่ไม่วิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้การเปรียบเทียบค่า R_f กับสารต่างชนิดกันได้

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		มุ่งมั่นในการทำงาน				
		3	2	1		

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายแต่ยังไม่สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

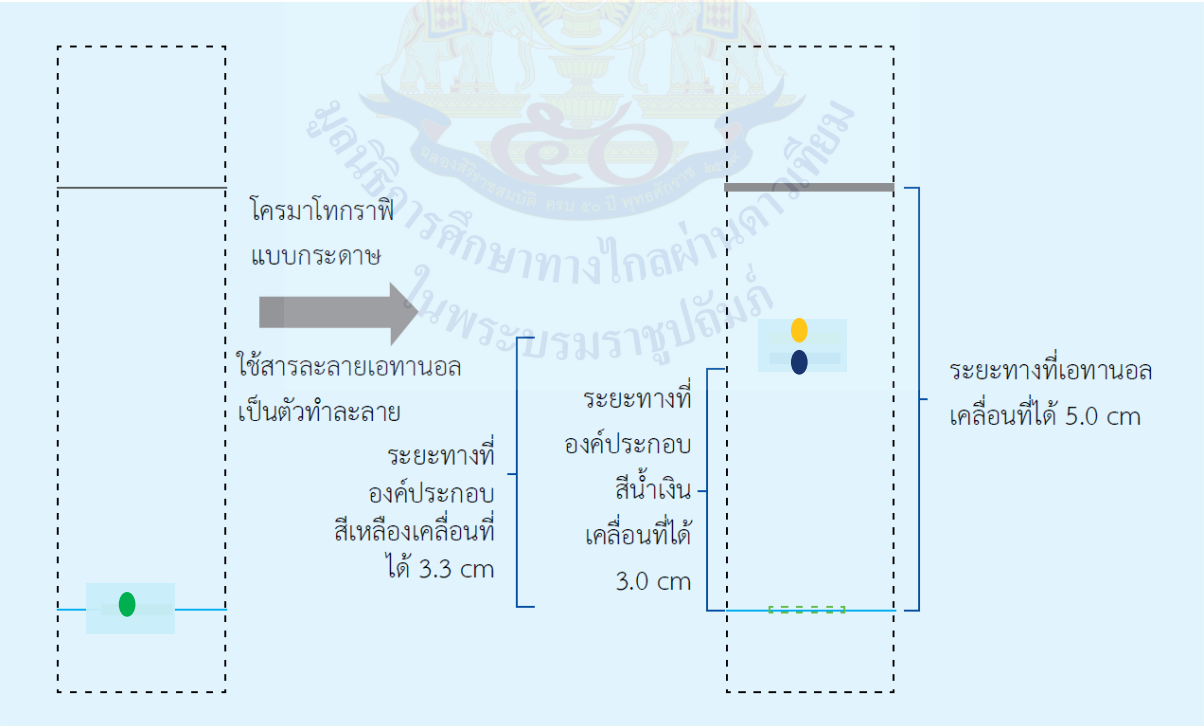
ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า R_f
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

Retention factor (R_f)

โครมาโทกราฟีแบบกระดาษสามารถใช้วิเคราะห์องค์ประกอบของสารผสมได้ โดยอาศัยอัตราส่วนระหว่างระยะทางที่สารซึ่งเป็นองค์ประกอบเคลื่อนที่กับระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ได้ ซึ่งอัตราส่วนนี้เรียกว่า Retention factor หรือ R_f ซึ่งเป็นค่าเฉพาะตัวของสารแต่ละชนิดในตัวทำละลายและตัวดูดซับหนึ่ง ๆ และเป็นค่าที่ไม่มีหน่วย แสดงได้ดังนี้

$$\text{ค่า Retention factor } (R_f) = \frac{\text{ระยะทางที่สารที่เป็นองค์ประกอบเคลื่อนที่}}{\text{ระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่}}$$

ตัวอย่างผลของการแยกสารที่เป็นองค์ประกอบในสารสีเขียวโดยใช้สารละลายเอทานอลเป็นตัวทำละลาย แสดงได้ดังภาพ



จากข้อมูลในภาพที่ 1 คำนวณค่า R_f ของสารที่เป็นองค์ประกอบในสารสีเขียวได้ดังนี้

ค่า R_f ขององค์ประกอบสีเหลือง $= \frac{\text{ระยะทางที่สารที่เป็นองค์ประกอบเคลื่อนที่}}{\text{ระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่}}$

$= \frac{3.3\ cm}{5.0\ cm}$

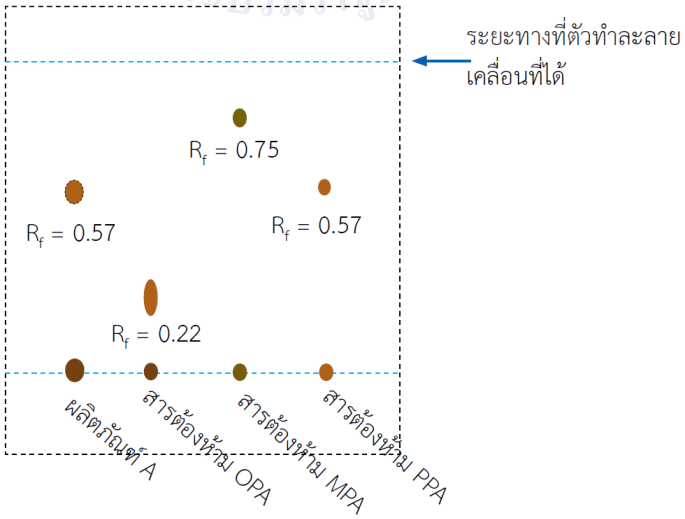
ค่า R_f ขององค์ประกอบสีเหลือง $= 0.66$

ค่า R_f ขององค์ประกอบสีน้ำเงิน $= \frac{\text{ระยะทางที่สารที่เป็นองค์ประกอบเคลื่อนที่}}{\text{ระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่}}$

$= \frac{3.0\ cm}{5.0\ cm}$

ค่า R_f ขององค์ประกอบสีน้ำเงิน $= 0.60$

การวิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f ทำได้โดยนำค่า R_f ขององค์ประกอบนั้นเปรียบเทียบกับค่า R_f ของสารอ้างอิงซึ่งทราบชนิดแน่นอนแล้ว โดยใช้ตัวทำละลายและตัวดูดซับอย่างเดียวกัน ถ้ามีค่า R_f เท่ากัน สารองค์ประกอบนั้นมีแนวโน้มว่าจะเป็นสารชนิดเดียวกับสารอ้างอิง เช่น นักวิทยาศาสตร์ตรวจสอบผลิตภัณฑ์ย้อมผลชนิดหนึ่ง (ผลิตภัณฑ์ A) โดยใช้วิธีโครมาโทกราฟี แล้วเปรียบเทียบค่า R_f ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าวกับสารต้องห้าม 3 ชนิด คือ ออโท-ฟีนิลลีนไดอะมีน (ortho-phenylenediamine ; OPA) เมตา-ฟีนิลลีนไดอะมีน (meta-phenylenediamine ; MPA) และพารา-ฟีนิลลีนไดอะมีน (para-phenylenediamine ; PPA) ซึ่งเป็นพิษต่อร่างกายถ้าผสมในผลิตภัณฑ์ย้อมผม ผลจากโครมาโทกราฟีพบว่าค่า R_f ขององค์ประกอบชนิดหนึ่งในผลิตภัณฑ์เท่ากับค่า R_f ของ PPA ดังภาพที่ 1 จึงวิเคราะห์ได้ว่าผลิตภัณฑ์ย้อมผมนั้นอาจมีสาร PPA ผสมอยู่ด้วย



ภาพที่ 1 แสดงการวิเคราะห์ชนิดของสารด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษโดยใช้ค่า R_f

หมายเหตุ ค่า R_f มีค่าสูงสุดเท่ากับ 1

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง วิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า R_f ได้อย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

1. วิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f ที่ปรากฏในข้อมูลต่าง ๆ

วัสดุและอุปกรณ์

ไม่มี (-)

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. ร่วมกันศึกษาใบความรู้ที่ 1 การวิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า Rf และสรุปความเข้าใจในเนื้อหาที่อ่านจากใบความรู้ที่ 1
2. ร่วมกันตอบคำถามในใบงานที่ 1 แบบฝึกหัด เรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า R_f ให้ถูกต้องสมบูรณ์
3. นักเรียนลงข้อสรุปร่วมกันเกี่ยวกับเรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า R_f

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบงานที่ 1 แบบฝึกหัด เรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า R_f
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า R_f
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

<u>คำชี้แจง</u> ให้นักเรียนตอบคำถามให้ถูกต้องสมบูรณ์

1. ในการทำโครมาโทรกราฟีแบบกระดาษ สาร X Y และ Z ในตัวทำละลาย A และ B ได้ผลดังนี้

สาร	ระยะทางที่สารเคลื่อนที่ในตัวทำละลาย A	R_f (A)	ระยะทางที่สารเคลื่อนที่ในตัวทำละลาย B	R_f (B)
X	7.5	0.75	15.0	0.75
Y	6.0	0.60	14.0	0.70
Z	3.0	0.30	6.0	0.30

และตัวทำละลาย A เคลื่อนที่ 10 เซนติเมตร และ ตัวทำละลาย B เคลื่อนที่ 20 เซนติเมตร

1.1 นักเรียนคิดว่าควรใช้ตัวทำละลายใดในการแยก X กับ Y ออกจากกัน

.....

1.2 นักเรียนคิดว่าควรใช้ตัวทำละลายใดในการแยก X กับ Z ออกจากกัน

.....

1.3 นักเรียนคิดว่าตัวทำละลาย A หรือ B แยกสาร Y กับ Z ได้ดีกว่ากัน

.....

2. จากข้อมูล เมื่อนำสาร A และสาร B มาวิเคราะห์โดยวิธีโครมาโทกราฟี โดยใช้ตัวทำละลาย ดังข้อมูล

สาร	สีที่แยกได้	ระยะทางที่สารเคลื่อนที่ในตัวทำละลาย (เซนติเมตร)	
		y	z
A	แดง	P	9.0
B	แดง น้ำเงิน	5.0 8.0	Q 10.0

เมื่อตัวทำละลาย y เคลื่อนที่ได้ระยะทาง 10 เซนติเมตร

เมื่อตัวทำละลาย z เคลื่อนที่ได้ระยะทาง 15 เซนติเมตร

2.1 สาร A และสาร B เป็นสารบริสุทธิ์หรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

2.2 ถ้าสีแดงในสาร A เป็นชนิดเดียวกับสีแดงในสาร B P และ Q จะมีระยะทางเป็นเท่าใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.3 ในการแยกสาร B ออกจากกัน ควรใช้ตัวทำละลายชนิดใดดีกว่ากันระหว่างตัวทำละลาย y และ z

.....

.....

.....

3. สารสีน้ำเงินชนิดหนึ่งนำมาแยกโดยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ พบว่าแยกสีออกเป็นสี A B และ C ดังตาราง

สีที่แยกได้	**ระยะทางที่สารเคลื่อนที่ (เซนติเมตร)**	**ระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ (เซนติเมตร)**
A	5.0	10.0
B	9.0	10.0
C	7.0	10.0

3.1 ค่า R_f ของสีแต่ละชนิดเป็นเท่าใด

.....

.....

3.2 เพราะเหตุใดสีขององค์ประกอบทั้ง 3 ชนิดในสารสีน้ำเงินจึงเคลื่อนที่ได้ระยะทางที่ต่างกัน

.....

.....

.....

3.3 เรียงลำดับการดูดซับของสีจากมากไปน้อยได้อย่างไร

.....

3.4 เรียงลำดับการละลายในตัวทำละลายของสารจากละลายได้น้อยไปมากได้อย่างไร

.....

4. สาร A B และ C ละลายน้ำได้ เมื่อนำมาแยกด้วยวิธีโครมาโทกราฟี โดยใช้กระดาษกรองเป็นตัวดูดซับและใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย น้ำเคลื่อนที่ได้ 30 เซนติเมตร สาร A B และ C เคลื่อนที่ได้ในระยะทางต่าง ๆ กัน และคำนวณค่า R_f มีข้อมูลดังตาราง

สาร	**สีที่แยกได้**	**ระยะทางที่สีเคลื่อนที่ (เซนติเมตร)**	**ค่า R_f**
A	1. เขียว 2. เหลือง	12.0 y	x 0.6
B	1. เขียว	a	1.0
C	1. เขียว 2. เหลือง	c d	0.2 0.6

4.1 จากข้อมูลในตาราง x มีค่าเท่าใด

.....

.....

.....

.....

4.2 เรียงลำดับความสามารถในการดูดซับของสีเขียวในสาร A B และ C จากมากไปน้อยได้อย่างไร

.....

.....

4.3 สารสีเหลือง B กับ สีเหลือง C เป็นสารชนิดเดียวกันหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

4.4 y และ a มีค่าเท่าใด

.....

.....

.....

.....

5. จากข้อมูล เมื่อนำสารสีส้ม A และสีส้ม B มาวิเคราะห์ด้วยวิธีโครมาโทกราฟี โดยใช้น้ำตัวทำละลาย ได้ผลดังตาราง

สีตัวอย่าง	สีที่แยกได้	ระยะทางที่สีเคลื่อนที่ (เซนติเมตร)	ระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ (เซนติเมตร)
สีส้ม A	1. สีแดง 1	9.2	20.0
	2. สีเหลือง 1	11.4	20.0
	3. สีชมพู	6.3	20.0
สีส้ม B	1. สีแดง 2	x	10.0
	2. สีเหลือง 2	5.7	10.0

5.1 จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้ว่าถูกต้องหรือไม่ โดยทำเครื่องหมาย √ หน้าข้อที่ถูกต้อง และ x หน้าข้อที่ผิด

..... 5.1.1 สีส้ม A มีสารที่มีสีเป็นองค์ประกอบ 3 ชนิด

..... 5.1.2 สีส้ม B มีสารองค์ประกอบน้อยกว่าสารสีส้ม A

..... 5.1.3 สีเหลือง 1 และสีเหลือง 2 เป็นสีเดียวกัน

.....5.1.4 ทั้งสารสีส้ม A และสีส้ม B เป็นสารบริสุทธิ์ชนิดสารละลาย

.....

.....

.....

5.2 ถ้าสีแดงในสีส้ม A และสีส้ม B คือสารตัวเดียวกัน จงหาว่า x ควรมีค่าเท่าใด

.....

.....

.....

5.3 จงพิจารณาว่า สารสีใด ที่สารละลายน้ำได้น้อยที่สุด และถูกดูดซับมากที่สุด เพราะเหตุใด

.....

.....

5.4 สีเหลือง 1 และ สีเหลือง 2 เป็นสารชนิดเดียวกันหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

เฉลยใบงานที่ 1 แบบฝึกหัด เรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารและคำนวณหาค่า R_f
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การวิเคราะห์ชนิดของสารโดยใช้ค่า Rf
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามให้ถูกต้องสมบูรณ์

1. ในการทำโครมาโทรกราฟีแบบกระดาษสาร X , Y และ Z ในตัวทำละลาย A และ B ได้ผลดังนี้

สาร	ระยะทางที่สารเคลื่อนที่ในตัวทำละลาย A	R_f (A)	ระยะทางที่สารเคลื่อนที่ในตัวทำละลาย B	R_f (B)
X	7.5	0.75	15.0	0.75
Y	6.0	0.60	14.0	0.70
Z	3.0	0.30	6.0	0.30

และตัวทำละลาย A เคลื่อนที่ 10 เซนติเมตร และ ตัวทำละลาย B เคลื่อนที่ 20 เซนติเมตร

1.1 นักเรียนคิดว่าควรใช้ตัวทำละลายใดในการแยก X กับ Y ออกจากกัน

ตัวทำละลาย A เพราะมีค่า R_f มีค่าแตกต่างกันมากกว่า

1.2 นักเรียนคิดว่าควรใช้ตัวทำละลายใดในการแยก X กับ Z ออกจากกัน

สามารถใช้ได้เหมือนกัน เพราะค่า R_f มีค่าแตกต่างกันมากกว่า

1.3 นักเรียนคิดว่าตัวทำละลาย A หรือ B แยกสาร Y กับ Z ได้ดีกว่ากัน

ตัวทำละลาย B เพราะค่า R_f มีค่าแตกต่างกันมากกว่า

2. จากข้อมูล เมื่อนำสาร A และสาร B มาวิเคราะห์โดยวิธีโครมาโทกราฟี โดยใช้ตัวทำละลาย ดังข้อมูล

สาร	สีที่แยกได้	ระยะทางที่สารเคลื่อนที่ในตัวทำละลาย (เซนติเมตร)	
		y	z
A	แดง	P	9.0
B	แดง น้ำเงิน	5.0 8.0	Q 10.0

เมื่อตัวทำละลาย y เคลื่อนที่ได้ระยะทาง 10 เซนติเมตร

เมื่อตัวทำละลาย z เคลื่อนที่ได้ระยะทาง 15 เซนติเมตร

2.1 สาร A และสาร B เป็นสารบริสุทธิ์หรือไม่ เพราะเหตุใด

สาร A มีสีเดียว คือสีแดง ดังนั้น สาร A จึงเป็นสารบริสุทธิ์ ส่วนสาร B มีสองสี คือสีแดงและสีน้ำเงิน ดังนั้น สาร B จึงไม่เป็นสารบริสุทธิ์ เพราะประกอบด้วยสารสองชนิดที่แยกได้

2.2 ถ้าสีแดงในสาร A เป็นชนิดเดียวกับสีแดงในสาร B P และ Q จะมีระยะทางเป็นเท่าใด

สำหรับตัวทำละลาย y สีแดงในสาร B เคลื่อนที่ 5.0 เซนติเมตร และตัวทำละลาย y เคลื่อนที่ 10 เซนติเมตร

หาค่า P จากความสัมพันธ์ ค่า R_f ขององค์ประกอบสีแดง = ระยะทางที่สารที่เป็นองค์ประกอบเคลื่อนที่ / ระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่

ค่า R_f ขององค์ประกอบสีแดง = 5.0 cm / 10.0 cm

= 0.5

ดังนั้น สีแดงในสาร A ต้องมีค่า R_f เท่ากัน ค่า P จึงมีค่าเท่ากับ 0.5 x 10 = 5.0 cm

สำหรับตัวทำละลาย z สีแดงในสาร A เคลื่อนที่ 9.0 เซนติเมตร และตัวทำละลาย z เคลื่อนที่ 15 เซนติเมตร

หาค่า Q จากความสัมพันธ์ ค่า R_f ขององค์ประกอบสีแดง = ระยะทางที่สารที่เป็นองค์ประกอบเคลื่อนที่ / ระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่

ค่า R_f ขององค์ประกอบสีแดง = 9.0 cm / 15.0 cm

= 0.6

ดังนั้น สีแดงในสาร B ต้องมีค่า R_f เท่ากัน ค่า P จึงมีค่าเท่ากับ 0.6 x 15 = 9.0 cm

2.3 ในการแยกสาร B ออกจากกัน ควรใช้ตัวทำละลายชนิดใดดีกว่ากันระหว่างตัวทำละลาย y และ z

เปรียบเทียบระยะห่างระหว่างสีแดงและสีน้ำเงินในสาร B จะได้ว่า ในตัวทำละลาย y ระยะห่างจะมีค่าเท่ากับ 8.0 - 5.0 = 3.0 เซนติเมตร และตัวทำละลาย z ระยะห่างมีค่าเท่ากับ 10.0 - 9.0 = 1.0 เซนติเมตร

ดังนั้น ตัวทำละลาย y เหมาะสมกว่า เพราะมีระยะห่างระหว่างสีมากกว่า ทำให้แยกสารได้ชัดเจนกว่า

3. สารสีน้ำเงินชนิดหนึ่งนำมาแยกโดยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ พบว่าแยกสีออกเป็นสี A B และ C ดังตาราง

สีที่แยกได้	ระยะทางที่สารเคลื่อนที่ (เซนติเมตร)	ระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ (เซนติเมตร)
A	5.0	10.0
B	9.0	10.0
C	7.0	10.0

3.1 ค่า R_f ของสีแต่ละชนิดเป็นเท่าใด

หาค่า R_f จากความสัมพันธ์ ค่า R_f = ระยะทางที่สารที่เป็นองค์ประกอบเคลื่อนที่ / ระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่

สี A มีค่า R_f = 5.0/10 = 0.5, สี B มีค่า R_f = 9.0/10 = 0.9 สี C มีค่า R_f = 7.0/10 = 0.7

3.2 เพราะเหตุใดสีขององค์ประกอบทั้ง 3 ชนิดในสารสีน้ำเงินจึงเคลื่อนที่ได้ระยะทางที่ต่างกัน

เป็นสารคนละชนิดกัน โดยที่สีแต่ละชนิดมีความสามารถในการละลายในตัวทำละลายและถูกดูดซับโดยตัวดูดซับไม่เท่ากัน ทำให้เคลื่อนที่ได้ระยะทางต่างกัน

3.3 เรียงลำดับการดูดซับของสีจากมากไปน้อยได้อย่างไร

สีที่เคลื่อนที่ได้น้อยกว่าถูกดูดซับได้ดีกว่า ดังนั้น A > C > B

3.4 เรียงลำดับการละลายในตัวทำละลายของสารจากละลายได้น้อยไปมากได้อย่างไร

สีที่เคลื่อนที่ได้มากกว่าละลายได้ดีกว่า ดังนั้น A < C < B

4. สาร A B และ C ละลายน้ำได้ เมื่อนำมาแยกด้วยวิธีโครมาโทกราฟี โดยใช้กระดาษกรองเป็นตัวดูดซับและใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย น้ำเคลื่อนที่ได้ 30 เซนติเมตร สาร A B และ C เคลื่อนที่ได้ในระยะทางต่าง ๆ กัน และคำนวณค่า Rf มีข้อมูลดังตาราง

สาร	สีที่แยกได้	ระยะทางที่สีเคลื่อนที่ (เซนติเมตร)	ค่า R_f
A	1. เขียว 2. เหลือง	12.0 y	x 0.6
B	1. เขียว	a	1.0
C	1. เขียว 2. เหลือง	c d	0.2 0.6

4.1 จากข้อมูลในตาราง x มีค่าเท่าใด

หาค่า R_f จากความสัมพันธ์ ค่า R_f = ระยะทางที่สารที่เป็นองค์ประกอบเคลื่อนที่ / ระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่

ค่า R_f = 12.0 cm / 30.0 cm

= 0.4

ดังนั้น สีเขียวในสาร A มีค่า R_f เท่ากับ 0.4

4.2 เรียงลำดับความสามารถในการดูดซับของสีเขียวในสาร A B และ C จากมากไปน้อยได้อย่างไร

ความสามารถในการดูดซับจะสัมพันธ์กับค่า R_f ถ้าค่า R_f สูง แสดงว่าดูดซับน้อยจะเคลื่อนที่ได้ไกล และจากตาราง ค่า R_f ในสารแต่ละชนิด ดังนั้น C > A > B

4.3 สารสีเหลือง B กับ สีเหลือง C เป็นสารชนิดเดียวกันหรือไม่ เพราะเหตุใด

มีโอกาสเป็นสารชนิดเดียวกัน เพราะมีค่า R_f เท่ากัน

4.4 y และ a มีค่าเท่าใด

ค่า R_f ขององค์ประกอบสีเหลือง = 9.0 cm / 15.0 cm

= 0.6

ดังนั้น สีเหลืองในสาร A ต้องมีค่า R_f เท่ากับ 0.6 ค่า P จึงมีค่าเท่ากับ 0.6 x 30 = 18.0 cm

ค่า R_f ขององค์ประกอบสีเขียว = 9.0 cm

15.0 cm

= 1.0

ดังนั้น สีเขียวในสาร B ต้องมีค่า R_f เท่ากับ 0.6 ค่า P จึงมีค่าเท่ากับ 1.0 x 30 = 30.0 cm

5. จากข้อมูล เมื่อนำสารสีส้ม A และสีส้ม B มาวิเคราะห์ด้วยวิธีโครมาโทกราฟี โดยใช้น้ำตัวทำละลาย ได้ผลดังตาราง

สีตัวอย่าง	สีที่แยกได้	ระยะทางที่สีเคลื่อนที่ (เซนติเมตร)	ระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ (เซนติเมตร)
สีส้ม A	1. สีแดง 1	9.2	20.0
	2. สีเหลือง 1	11.4	20.0
	3. สีชมพู	6.3	20.0
สีส้ม B	1. สีแดง 2	x	10.0
	2. สีเหลือง 2	5.7	10.0

5.1 จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้ว่าถูกต้องหรือไม่ โดยทำเครื่องหมาย √ หน้าข้อที่ถูกต้อง และ x หน้าข้อที่ผิด

..... √.... 5.1.1 สีส้ม A มีสารที่มีสีเป็นองค์ประกอบ 3 ชนิด

..... √.... 5.1.2 สีส้ม B มีสารองค์ประกอบน้อยกว่าสารสีส้ม A

..... √.... 5.1.3 สีเหลือง 1 และสีเหลือง 2 เป็นสีเดียวกัน

..... √..... 5.1.4 ทั้งสารสีส้ม A และสีส้ม B เป็นสารบริสุทธิ์ชนิดสารละลาย

5.2 ถ้าสีแดงในสีส้ม A และสีส้ม B คือสารตัวเดียวกัน จงหาว่า x ควรมีค่าเท่าใด

เมื่อ สารชนิดเดียวกัน นั่นคือ ค่า R_f เท่ากัน

ค่า R_f สีแดง 1 (สีส้ม A) = 9.2 / 20 = 0.46

ค่า R_f สีแดง 2 (สีส้ม B) = x / 10

ดังนั้น x ควรมีค่า x = 0.46 x 10 = 4.6 เซนติเมตร

5.3 จงพิจารณาว่า สารสีใด ที่สารละลายน้ำได้น้อยที่สุด และถูกดูดซับมากที่สุด เพราะเหตุใด

สีชมพูในสีส้ม A เคลื่อนที่น้อยที่สุดคือ 6.3 เซนติเมตร เมื่อเทียบกับระยะตัวทำละลายคือ 20 เซนติเมตร ค่า R_f มีค่าต่ำสุดคือ 0.315 แสดงว่าสีชมพูมีสารละลายน้ำน้อยที่สุด และถูกดูดซับบนกระดาษมากที่สุด เพราะเคลื่อนที่ได้ไกลน้อยที่สุด

5.4 สีเหลือง 1 และ สีเหลือง 2 เป็นสารชนิดเดียวกันหรือไม่ เพราะเหตุใด

เป็นสารชนิดเดียวกัน เพราะสีเหมือนกันและค่า R_f เท่ากัน คือ 0.57 นั่นแสดงว่าสารมีสมบัติทางเคมีใกล้เคียงกันหรืออาจเป็นสารชนิดเดียวกันได้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร

รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด ว 2.1 ม.2/2 แยกสารโดยการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่าย โครมาโทกราฟี แบบกระดาษ การสกัดด้วยตัวทำละลาย

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การสกัดด้วยตัวทำละลายเป็นวิธีการแยกสารที่ละลายในตัวทำละลายชนิดต่าง ๆ ได้ต่างกัน โดยชนิดของตัวทำละลายมีผลต่อชนิดและปริมาณของสารที่สกัดได้

3. สาระการเรียนรู้

การแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายเป็นวิธีการแยกสารผสมที่มีสมบัติการละลายในตัวทำละลายที่ต่างกัน ชนิดของตัวทำละลายมีผลต่อชนิดและปริมาณของสารที่สกัดได้ ตัวทำละลายที่ดีควรละลายสารที่ต้องการสกัดออกจากสารผสมได้ดีแต่ไม่ละลายสารที่ไม่ต้องการ การสกัดด้วยตัวทำละลายสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการสกัดสารสีหรือกลิ่นที่ต้องการออกจากส่วนต่าง ๆ ของพืชได้

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) อธิบายการใช้ตัวทำละลายแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1) การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

1) ความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้นในการแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

อธิบายแนวคิด หลักการสำคัญของการใช้ตัวทำละลายแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย (ว 2.1.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน อธิบายแนวคิด หลักการสำคัญของการใช้ตัวทำละลายแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย (ว 2.1.3) **ด้านความรู้** - อธิบายการใช้ตัวทำละลายแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย **ด้านทักษะกระบวนการ** - การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการ	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. ครูกระตุ้นความสนใจแก่นักเรียนเพื่อนำเข้าสู่การจัดการเรียนในคาบนี้ โดยใช้คำถามต่อไปนี้เป็นแนวทางกระตุ้นให้คิดและร่วมกันตอบโดยใช้คำถามนำต่อไปนี้ - นักเรียนเคยดื่มน้ำจากพืชสมุนไพรอะไรบ้าง (คำตอบของนักเรียนหลากหลาย เช่น น้ำใบเตย น้ำมะนาว น้ำมะขาม น้ำมะตูม น้ำดอกอัญชัน น้ำขิง) - การทำน้ำดื่มจากพืชสมุนไพรทำได้อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น นำไปแช่น้ำ ต้ม ขยี้ บดให้ละเอียดแล้วกรอง)	- นักเรียนร่วมกันตอบคำถามตามความเข้าใจและประสบการณ์ของตนเอง	- สื่อ PowerPoint แยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีสกัดด้วยตัวทำละลาย		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
แยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** - ความอยากรู้อยากเห็นโดยมีความกระตือรือร้นในการแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - มุ่งมั่นในการทำงาน	2. ครูให้นักเรียนสังเกตเมื่อใช้มือขยี้ดอกอัญชัน และดมกลิ่นขิง และร่วมกันอภิปรายวิธีแยกสีจากดอกอัญชันและกลิ่นจากขิงออกมาให้ได้ปริมาณมากเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่กิจกรรมที่ 1 แยกสารออกจากพืชได้อย่างไร	- นักเรียนร่วมกันอภิปรายหลังการใช้มือขยี้ดอกอัญชัน และดมกลิ่นขิง	- ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แยกสารออกจากพืชได้อย่างไร - ใบงานที่ 1 เรื่อง แยกสารออกจากพืชได้อย่างไร - สื่อ PowerPoint เรื่อง การแยกองค์ประกอบ	- อ่านใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แยกสารออกจากพืชได้อย่างไร - ใบงานที่ 1 เรื่อง แยกสารออกจากพืช	
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แยกสารออกจากพืชได้อย่างไร เพื่อทำความเข้าใจเป้าหมายของการทำกิจกรรม จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้	- นักเรียนร่วมกันศึกษาการปฏิบัติกิจกรรมเพื่อนำไปสู่การทำกิจกรรม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	▶ กิจกรรมนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องใด (การแยกสารออกจากพืช) ▶ กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (ทดลองและอธิบายการแยกสารจากพืชโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย) ▶ การทำกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (ตอนที่ 1 การใช้น้ำสกัดสีจากดอกไม้ : นำหลอดทดลองมา 2 หลอด หลอดที่ 1 สังเกตน้ำและสารละลายเอทานอล เติมน้ำ 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร หลอดที่ 2 เติมสารละลายเอทานอล 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร ตัดดอกอัญชันให้มีขนาดเล็ก ใส่ลงไปหลอดละ 1 ดอก แล้วเขย่า 2 นาที รินสารออกมาสังเกต		ของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย	ได้อย่างไร	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	และบันทึกผลลงใบงานที่ 1 แยกสารออกจากพืชได้อย่างไร ตอนที่ 1 ตอนที่ 2 การแยกสารจากพืชโดยการสกัดด้วยตัวทำละลาย : สังเกตน้ำและสารละลายเอทานอล นำขิงที่ปอกเปลือกแล้วมาหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ ใส่ลงในหลอดทดลองหลอดที่ 1และหลอดที่ 2 หลอดละ 10 กรัม หลอดที่ 1 เติมน้ำ 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร หลอดที่ 2 เติมสารละลายเอทานอล 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร ปิดจุกแล้วเขย่าแรง ๆ 2 นาที สังเกตและบันทึกผลลงในใบงานที่ 1 แยกสารออกจากพืชได้อย่างไร ตอนที่ 2)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	▶ นักเรียนต้องสังเกตและรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง (ตอนที่ 1 : สังเกตสีของน้ำและสารละลายเอทานอลก่อนและหลังเติมดอกอัญชัน ตอนที่ 2 : สังเกตกลิ่นของน้ำและสารละลายเอทานอลก่อนและหลังเติมขิง) 2. นักเรียนระดมสมองในการระบุภาระงานและแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบของสมาชิกภายในกลุ่มในการทำกิจกรรม โดยเขียนเป็นแผนผังความคิดลงในใบงานที่ 1 ส่วนที่ 1 **ภาระงานในการทำกิจกรรม** ▶ ระบุภาระงานทั้งหมดในการทำกิจกรรม ▶ บทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบ	- นักเรียนร่วมกันระดมสมองและร่วมกันระบุภาระงานและแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบของสมาชิกภายในกลุ่มในการทำกิจกรรม		-ทำใบงานที่ 1 ส่วนที่ 1	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	▶ เป้าหมายการทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบ ▶ การวางแผนการทำงานของกลุ่ม)				
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. นักเรียนลงมือทำกิจกรรมที่ 1 แยกสารออกจากพืชได้อย่างไร โดยที่ครูเดินสังเกตประเมินผลระหว่างการทำกิจกรรม ให้ข้อมูลป้อนกลับ และคอยให้คำแนะนำในประเด็นที่เป็นปัญหา เช่น การเขย่าสาร การรินสาร การสังเกตสี การดมกลิ่นสาร บันทึกผลลงในส่วนที่ 2 ของใบงานที่ 1 แยกสารออกจากพืชได้อย่างไร 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม โดยนำผลการทำกิจกรรมไป	- นักเรียนร่วมกันลงมือปฏิบัติกิจกรรม - นักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรม	- ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แยกสารออกจากพืชได้อย่างไร - ใบงานที่ 1 เรื่อง แยกสารออกจากพืชได้อย่างไร - สื่อ PowerPoint เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยสกัดด้วยตัวทำละลาย	-ทำใบงานที่ 1 ส่วนที่ 2	การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	อภิปรายเปรียบเทียบกับผลการทำกิจกรรมของกลุ่มอื่น 3. นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรมเพื่อวิเคราะห์ แปลความหมาย และลงข้อสรุปจากการทำกิจกรรม รวมทั้งอธิบายเกี่ยวกับแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย	- นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรม			
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. ให้นักเรียนสะท้อนการทำงานของกลุ่มตนเอง เช่น ความสำเร็จในการทำงาน จุดเด่น จุดด้อยหรือปัญหาในการทำงาน และร่วมกันให้ข้อเสนอแนะตามบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของสมาชิกในกลุ่ม	- นักเรียนแลกเปลี่ยนและรับฟังข้อสะท้อนกลับจากครู พร้อมทั้งจดประเด็นสำคัญที่ได้สรุปผลร่วมกัน	- ใบงานที่ 1 เรื่อง แยกสารออกจากพืชได้อย่างไร - สื่อ PowerPoint เรื่อง แยกองค์ประกอบของ	-ทำใบงานที่ 1 ส่วนที่ 3	

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	เพื่อปรับปรุงการทำงานในกิจกรรมที่ 1 ส่วนที่ 3 2. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายผลการทำกิจกรรม โดยใช้ข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมและใช้แนวคำถามดังต่อไปนี้ ตอนที่ 1 - สีของน้ำและสารละลายเอทานอลก่อนและหลังจากใส่ดอกอัญชันลงไปในหลอดทดลองแล้วเขย่า แตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร (แตกต่างกัน ก่อนใส่ดอกอัญชันลงในหลอดทดลอง ทั้งน้ำและสารละลายเอทานอล เป็นของเหลวใส ไม่มีสี แต่หลังจากใส่ดอกอัญชันลงในหลอดทดลองและเขย่า 2 นาที สีของสารเมื่อใช้น้ำเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน สีของ	- นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการทำกิจกรรมและร่วมกันตอบคำถาม	สารละลายด้วยสกัดด้วยตัวทำละลาย		การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	สารเมื่อใช้สารละลายเอทานอลเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินเข้ม) - การสกัดสารจากดอกอัญชันด้วยวิธีนี้เกี่ยวข้องกับการละลายของสารอย่างไร (เกี่ยวข้องกับการละลายของสาร สารจากดอกอัญชันสามารถละลายทั้งในน้ำและสารละลายเอทานอล แต่จะละลายในเอทานอลได้มากกว่าน้ำซึ่งสังเกตได้จากของเหลวที่สกัดด้วยสารละลายเอทานอลมีสีน้ำเงินเข้มกว่า) - จากกิจกรรมตอนที่ 1 สรุปได้ว่าอย่างไร (การแยกสารจากดอกอัญชันโดยการใช้น้ำเป็นตัวทำละลายได้สารละลายสีน้ำเงินอ่อนกว่าใช้สารละลายเอทานอลเป็นตัวทำละลาย)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ตอนที่ 2 - สารที่ได้เมื่อใส่ขิงในน้ำและสารละลายเอทานอล แล้วเขย่า แตกต่างกันอย่างไร (ใช้น้ำ ได้ของเหลวมีกลิ่นขิง ใช้สารละลายเอทานอล ได้ของเหลวสีเหลืองอ่อน มีกลิ่นเอทานอล) - น้ำกับสารละลายเอทานอล สารใดแยกสีจากขิงได้มากกว่ากัน ทราบ ได้อย่างไร (สารละลายเอทานอลแยกสีจากขิงได้มากกว่า สังเกตได้ จากสีของสารละลายมีสีเหลืองอ่อน แต่ใช้น้ำแยกได้สารละลาย ไม่มีสี) - การแยกสารด้วยวิธีนี้ควรมีเกณฑ์ในการเลือกตัวทำละลายอย่างไร (น้ำและสารละลายเอทานอลใช้แยกสารจากขิง				

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม สมเด็จพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ได้เหมือนกัน ถ้า ใช้สารละลายเอทานอล จะมีกลิ่นของเอทานอลปนมาด้วย ดังนั้น ถ้าต้องการกลิ่นขิงเพียงอย่างเดียวควรใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย ถ้าต้องการแยกสีออกจากขิงควรเลือกสารละลายเอทานอลเป็นตัวทำละลายจะเหมาะสมกว่า) - การแยกสารจากขิงด้วยวิธีนี้เกี่ยวข้องกับการละลายของสารอย่างไร (สารจากขิงสามารถละลายในตัวทำละลายทั้งน้ำและสารละลายเอทานอล แต่จะละลายได้แตกต่างกัน) - ถ้านักเรียนแยกสารที่อยู่ในขิงด้วยน้ำร้อนจะได้ผลเป็นอย่างไร (คำตอบของ				

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	นักเรียนอาจเป็น ได้น้ำขิงกลิ่นแรงขึ้น น้ำขิงสีเข้มขึ้น) - จากกิจกรรมตอนที่ 2 สรุปได้ว่าอย่างไร (การแยกสารจากขิงโดยใช้ตัวทำละลายต่างชนิดกันจะได้สีและกลิ่นจากขิงละลายออกมาแตกต่างกัน สารที่ได้จากการใช้น้ำสกัดมีกลิ่นขิงมากกว่าการใช้สารละลายเอทานอล แต่สารละลายเอทานอลจะละลายสีของขิงออกมาได้ดีกว่าใช้น้ำ) - จากกิจกรรมทั้ง 2 ตอนสรุปได้ว่าอย่างไร (การใช้ตัวทำละลายที่เหมาะสมสามารถสกัดสารที่ต้องการออกจากพืชได้ และตัวทำละลายที่ต่างกันสามารถละลายสารจากพืชได้ต่างกัน)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ เกี่ยวกับแยกสารโดยการสกัดด้วยตัวทำละลาย เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า น้ำเป็นตัวทำละลายที่ใช้แยกสารที่มีสีจากดอกอัญชันและกลิ่นจากขิงได้ การใช้น้ำจะแยกกลิ่นขิงได้ชัดเจนกว่าการใช้สารละลายเอทานอล และการใช้สารละลายเอทานอลเป็นตัวทำละลายจะแยกสารที่มีสีจากดอกอัญชันและขิงได้ดีกว่าใช้น้ำ แสดงว่าตัวทำละลายสามารถนำมาใช้แยกสารจากพืชและได้สารละลายที่มีสีและกลิ่น และการเลือกตัวทำละลายที่เหมาะสมจะช่วยให้สามารถแยกสารที่ต้องการได้ดี	- นักเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการทำกิจกรรม			การสรุปความรู้ /แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	3. ครูมอบหมายให้นักเรียนเรียนรู้เพิ่มเติมจากการศึกษาใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย เพื่อนำมาอภิปรายในคาบถัดไป	- นักเรียนฟังการมอบหมายงานอย่างตั้งใจ			

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แยกสารออกจากพืชได้อย่างไร

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง แยกสารออกจากพืชได้อย่างไร

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง แยกสารออกจากพืชได้อย่างไร

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายการใช้ตัวทำละลายแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย	1. สังเกตจากการตอบคำถามในชั้นเรียนและใบงานที่ 1 ส่วนที่ 2	1. แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย	1. สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม	1. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - ความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้นในการแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย	1. สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	1. แบบสังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - อธิบายแนวคิด หลักการสำคัญของการใช้ตัวทำละลายแยกสาร	1. การตอบคำถามในใบงาน การถาม	1. แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
โดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย (ว 2.1.3)	และการตอบคำถามในชั้นเรียน		
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - มุ่งมั่นในการทำงาน	1. สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	1. แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		สรุปความเข้าใจในเนื้อหา			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินความรู้ ความเข้าใจ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
อธิบายการใช้ตัวทำละลายแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย	อธิบายวิธีการใช้ตัวทำละลายแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายโดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทำกิจกรรมได้ครบถ้วน และมีความสมเหตุสมผล	อธิบายวิธีการใช้ตัวทำละลายแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายแต่ไม่ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทำกิจกรรม	อธิบายวิธีการใช้ตัวทำละลายแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายได้แต่ไม่ถูกต้องและไม่ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทำกิจกรรม

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ-สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการใช้ตัวทำละลายแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย	ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการใช้ตัวทำละลายแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย โดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากผลการทำกิจกรรมได้ครบถ้วนและมีความสมเหตุสมผล	ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการใช้ตัวทำละลายแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย โดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากผลการทำกิจกรรมบางส่วน และมีความสมเหตุสมผล	ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการใช้ตัวทำละลายแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายโดยไม่ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากผลการทำกิจกรรม

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		ความอยากรู้อยากเห็น			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความอยากรู้อยากเห็นโดยมีความกระตือรือร้นในการใช้ตัวทำละลายแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย	แสดงความกระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและมีความรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายตลอดระยะเวลาที่ทำกิจกรรม	แสดงความกระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและมีความรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายเป็นส่วนใหญ่	แสดงความกระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและมีความรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายบ้างเป็นบางช่วง

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		อธิบายแนวคิด หลักการสำคัญของการใช้ตัวทำละลายแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย				
		3	2	1		

เกณฑ์การประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
อธิบายแนวคิด หลักการสำคัญของการใช้ตัวทำละลายแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย (ว 2.1.3)	อธิบาย แนวคิด หลักการสำคัญ ดังนี้ - สามารระบุชนิดของตัวทำละลายและบอกลักษณะของตัวละลายได้ - สามารถอธิบายหลักการแยกสารด้วยการสกัดด้วยตัวทำละลายครบถ้วน ชัดเจน สัมพันธ์กับผลการทดลองได้ - สามารถแยกองค์ประกอบของสารจากพืชและเปรียบเทียบผลเมื่อใช้ตัวทำละลายต่างชนิดได้ โดยนักเรียนสามารถทำ	อธิบาย แนวคิด หลักการสำคัญ ดังนี้ - สามารระบุชนิดของตัวทำละลายและบอกลักษณะของตัวละลายได้ - สามารถอธิบายหลักการแยกสารด้วยการสกัดด้วยตัวทำละลายครบถ้วน ชัดเจน สัมพันธ์กับผลการทดลองได้ - สามารถแยกองค์ประกอบของสารจากพืชและเปรียบเทียบผลเมื่อใช้ตัวทำละลายต่างชนิดได้ โดยนักเรียนสามารถทำ	อธิบาย แนวคิด หลักการสำคัญ ดังนี้ - สามารระบุชนิดของตัวทำละลายและบอกลักษณะของตัวละลายได้ - สามารถอธิบายหลักการแยกสารด้วยการสกัดด้วยตัวทำละลายครบถ้วน ชัดเจน สัมพันธ์กับผลการทดลองได้ - สามารถแยกองค์ประกอบของสารจากพืชและเปรียบเทียบผลเมื่อใช้ตัวทำละลายต่างชนิดได้ โดยนักเรียนสามารถทำ

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
	ได้ครบถ้วนทั้ง 3 ประเด็น	ได้ 2 ประเด็น	ได้ 1 ประเด็น

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		มุ่งมั่นในการทำงาน				
		3	2	1		

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายแต่ยังไม่สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยการกีฬาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แยกสารออกจากพืชได้อย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

1. ทดลองและอธิบายการแยกสารจากพืชโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย

วัสดุและอุปกรณ์

1. ดอกไม้ที่มีสี เช่น อัญชัน	2	ดอก
2. ขิงแก่	20	กรัม
3. สารละลายเอทานอล	15	ลูกบาศก์เซนติเมตร
4. น้ำ	15	ลูกบาศก์เซนติเมตร
5. หลอดทดลองขนาดกลาง	2	หลอด
6. หลอดทดลองขนาดใหญ่	2	หลอด
7. จุกยางปิดหลอดทดลองขนาดใหญ่	2	อัน
8. กระบอกตวงขนาด 10 cm^3	1	ใบ
9. บีกเกอร์ขนาด 100 cm^3	1	ใบ
10. ที่วางหลอดทดลอง	1	อัน
11. มีดเล็ก	1	เล่ม
12. กรรไกร	1	เล่ม
13. เครื่องชั่ง	1	เครื่อง

วิธีการดำเนินกิจกรรม

ตอนที่ 1 การสกัดสีจากดอกไม้ด้วยตัวทำละลาย

1. สังเกตสีของน้ำและสารละลายเอทานอล บันทึกผลในใบงาน
2. ตัดดอกอัญชันใส่ลงในหลอดทดลองขนาดกลางที่มีน้ำ 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร และสารละลายเอทานอล 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร หลอดละ 1 ดอก
3. เขย่าหลอดทดลองแต่ละหลอด เป็นเวลา 2 นาที รินของเหลวออกมา สังเกตและบันทึกผลในใบงาน
4. ตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ตอนที่ 2 การแยกสารจากพืชโดยการสกัดด้วยตัวทำละลาย

1. สังเกตสีและกลิ่นของน้ำและสารละลายเอทานอล บันทึกผลในใบงาน
2. ปอกเปลือกขิงและหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ ชั่งและใส่ลงในหลอดทดลองขนาดใหญ่ หลอดที่ 1 และหลอดที่ 2 หลอดละ 10 กรัม
3. เติมน้ำลงในหลอดที่ 1 และสารละลายเอทานอลลงในหลอดที่ 2 หลอดละ 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร จากนั้นปิดจุกแล้วเขย่าแรง ๆ 2 นาที สังเกตและบันทึกผลในใบงาน
4. รินสารเฉพาะของเหลวปริมาณเท่ากันออกจากสารผสมแต่ละหลอดใส่ในหลอดทดลองขนาดกลางแต่ละหลอดสังเกตสีและกลิ่นของสาร และบันทึกผลในใบงาน
5. ตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบงานที่ 1 เรื่อง แยกสารออกจากพืชได้อย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ส่วนที่ 1 ให้นักเรียนวางแผนการทำงานกลุ่ม

1. ระบุภาระงานทั้งหมดในการทำกิจกรรม อาจเขียนบรรยายหรือผังความคิด (mind map)



2. บทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

.....

.....

.....

3. เป้าหมายการทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

.....

.....

.....

4. การวางแผนการทำงานของกลุ่ม อาจเขียนบรรยายหรือผังงาน (flowchart)



มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ ในพระบรมราชูปถัมภ์

ส่วนที่ 2 ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่สังเกตพบ แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 1 การสกัดสีจากดอกไม้ด้วยตัวทำละลาย

ตาราง แสดงผลการใช้ตัวทำละลายสกัดสีจากดอกไม้

ชนิดของตัวทำละลาย	ลักษณะของตัวทำละลาย	ลักษณะของสารที่สังเกตได้หลังสกัด
น้ำ	.....	....
สารละลายเอทานอล	.....	....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. สีของน้ำและสารละลายเอทานอลก่อนและหลังจากใส่ดอกอัญชันลงไปในหลอดทดลองแล้วเขย่า แตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

2. การสกัดสารจากดอกอัญชันด้วยวิธีนี้เกี่ยวข้องกับการละลายของสารหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

3. จากกิจกรรมตอนที่ 1 นี้ สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

ตอนที่ 2 การแยกสารจากพืชโดยการสกัดด้วยตัวทำละลาย

ตาราง แสดงผลการแยกสารจากพืชโดยการสกัดด้วยตัวทำละลาย

ชนิดของตัวทำละลาย	ลักษณะของตัวทำละลาย	ลักษณะของสารที่สังเกตได้หลังสกัด
น้ำ	.....	....
สารละลายเอทานอล	.....	....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. หลังจากเขย่าหลอดทดลองที่มีขิงกับน้ำและขิงกับสารละลายเอทานอล สีของของเหลวในหลอดทดลองเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

2. น้ำกับสารละลายเอทานอล สารใดสกัดสีจากขิงได้มากกว่ากัน ทราบได้อย่างไร

.....

.....

3. การสกัดสารจากขิงด้วยวิธีนี้ควรใช้เกณฑ์ในการเลือกตัวทำละลายอย่างไร

.....

.....

4. การสกัดสารจากขิงด้วยวิธีนี้เกี่ยวข้องกับการละลายของสารอย่างไร

.....

.....

5. จากกิจกรรมตอนที่ 2 นี้ สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

6. จากกิจกรรมทั้ง 2 ตอนสรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

ส่วนที่ 3 ให้นักเรียนสะท้อนการทำงานของกลุ่ม

1. ระบุความสำเร็จในการทำงาน จุดเด่น จุดด้อยหรือปัญหาในการทำงานหรือจุดที่ต้องการพัฒนาการทำงาน

.....

.....

.....

2. ระบุข้อเสนอแนะของการทำงานในบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบของตนเอง

.....

.....

.....

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง แยกสารออกจากพืชได้อย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ส่วนที่ 1 ให้นักเรียนวางแผนการทำงานกลุ่ม

1. ระบุภาระงานทั้งหมดในการทำกิจกรรม อาจเขียนบรรยายหรือผังความคิด (mind map)

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

2. บทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

.....

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

.....

3. เป้าหมายการทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

.....

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

.....

4. การวางแผนการทำงานของกลุ่ม อาจเขียนบรรยายหรือผังงาน (flowchart)

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

ส่วนที่ 2 ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่สังเกตพบ แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 1 การสกัดสีจากดอกไม้ด้วยตัวทำละลาย

ตาราง แสดงผลการใช้ตัวทำละลายสกัดสีจากดอกไม้

ชนิดของตัวทำละลาย	ลักษณะของตัวทำละลาย	ลักษณะของสารที่สังเกตได้หลังสกัด
น้ำ	ของเหลวใสไม่มีสี	ของเหลวสีน้ำเงินอ่อน
สารละลายเอทานอล	ของเหลวใสไม่มีสี	ของเหลวสีน้ำเงินเข้ม

คำถามท้ายกิจกรรม

1. สีของน้ำและสารละลายเอทานอลก่อนและหลังจากใส่ดอกอัญชันลงไปในหลอดทดลองแล้วเขย่า แตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

สีของน้ำและสารละลายเอทานอลก่อนและหลังจากใส่ดอกอัญชันแตกต่างกัน ก่อนใส่ดอกอัญชันลงในหลอดทดลอง ทั้งน้ำและสารละลายเอทานอลเป็นของเหลวใส ไม่มีสี แต่หลังจากใส่ดอกอัญชันลงในหลอดทดลองและเขย่า 2 นาที สีของสารที่ใช้น้ำเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน สีของสารที่ใช้สารละลายเอทานอลเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินเข้ม

2. การสกัดสารจากดอกอัญชันด้วยวิธีนี้เกี่ยวข้องกับการละลายของสารหรือไม่ อย่างไร

การสกัดสารจากดอกอัญชันด้วยวิธีนี้เกี่ยวข้องกับการละลายของสาร สารจากดอกอัญชันสามารถละลายทั้งในน้ำและสารละลายเอทานอล แต่จะละลายในเอทานอลได้มากกว่าน้ำ สังเกตได้จากของเหลวที่ได้มีสีน้ำเงินเข้มกว่า

3. จากกิจกรรมตอนที่ 1 นี้ สรุปได้ว่าอย่างไร

การแยกสารจากดอกอัญชันโดยการใช้น้ำเป็นตัวทำละลายได้สารละลายสีน้ำเงินอ่อนกว่าใช้สารละลายเอทานอลเป็นตัวทำละลาย

ตอนที่ 2 การแยกสารจากพืชโดยการสกัดด้วยตัวทำละลาย

ตาราง แสดงผลการแยกสารจากพืชโดยการสกัดด้วยตัวทำละลาย

ชนิดของตัวทำละลาย	ลักษณะของตัวทำละลาย	ลักษณะของสารที่สังเกตได้หลังสกัด
น้ำ	ของเหลวใสไม่มีสี ไม่มีกลิ่น	ของเหลวสีเหลืองอ่อน มีตะกอนเล็กน้อย มีกลิ่นขิง
สารละลายเอทานอล	ของเหลวใสไม่มีสี มีกลิ่นเอทานอล	ของเหลวสีเหลือง มีกลิ่นขิงและกลิ่นเอทานอล

คำถามท้ายกิจกรรม

1. หลังจากเขย่าหลอดทดลองที่มีขิงกับน้ำและขิงกับสารละลายเอทานอล สีของของเหลวในหลอดทดลองเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

หลังจากเขย่าหลอดทดลองที่มีขิงกับน้ำและขิงกับสารละลายเอทานอล สีของของเหลวในหลอดทดลองเปลี่ยนแปลง ในหลอดที่มีขิงกับน้ำ ของเหลวมีสีเหลืองอ่อน ง ในหลอดที่มีขิงกับสารละลายเอทานอลของเหลวมีสีเหลือง

2. น้ำกับสารละลายเอทานอล สารใดสกัดสีจากขิงได้มากกว่ากัน ทราบได้อย่างไร

สารละลายเอทานอลสกัดสีจากขิงได้มากกว่า สังเกตได้จากสีของสารละลายมีสีเหลืองเข้มกว่า

3. การสกัดสารจากขิงด้วยวิธีนี้ควรใช้เกณฑ์ในการเลือกตัวทำละลายอย่างไร

น้ำและสารละลายเอทานอลใช้สกัดสารจากขิงได้เหมือนกัน แต่การใช้สารละลายเอทานอล ทำให้ได้ของเหลวที่มีกลิ่นของเอทานอลปนมาด้วย ถ้าต้องการกลิ่นขิงเพียงอย่างเดียวควรใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย แต่ถ้าต้องการสกัดสีออกจากขิงควรเลือกสารละลายเอทานอล เพราะสกัดสีได้มากกว่า

4. การสกัดสารจากขิงด้วยวิธีนี้เกี่ยวข้องกับการละลายของสารอย่างไร

การสกัดสารจากขิงด้วยวิธีนี้เกี่ยวข้องกับการละลายของสาร สารที่มีสีและกลิ่นในขิงสามารถละลายในตัวทำละลายที่นำมาใช้ จึงใช้น้ำและสารละลายเอทานอลแยกสารออกจากขิงได้ และตัวทำละลายที่ต่างกันสามารถละลายสารจากขิงได้ต่างกันด้วย

5. จากกิจกรรมตอนที่ 2 นี้ สรุปได้ว่าอย่างไร

การสกัดสารจากขิงโดยใช้ตัวทำละลายต่างชนิดกันจะได้สีและกลิ่นจากขิงละลายออกมาแตกต่างกัน เมื่อใช้น้ำจะมีกลิ่นขิงมากกว่า และเมื่อใช้สารละลายเอทานอลจะละลายสีของขิงได้ดีกว่า

6. จากกิจกรรมทั้ง 2 ตอนสรุปได้ว่าอย่างไร

การใช้ตัวทำละลายที่เหมาะสมสามารถสกัดสารที่ต้องการออกจากพืชได้ และตัวทำละลายที่ต่างกันสามารถละลายสารจากพืชได้ต่างกัน

ส่วนที่ 3 ให้นักเรียนสะท้อนการทำงานของกลุ่ม

1. ระบุความสำเร็จในการทำงาน จุดเด่น จุดด้อยหรือปัญหาในการทำงานหรือจุดที่ต้องการพัฒนาการทำงาน

.....

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

.....

.....

2. ระบุข้อเสนอแนะของการทำงานในบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบของตนเอง

.....

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

.....

.....

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย

การแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย (solvent extraction) เป็นวิธีแยกสารโดยอาศัยหลักการที่ว่าองค์ประกอบต่าง ๆ ของสารผสมสามารถละลายได้ในตัวทำละลายแตกต่างกัน ตัวทำละลายที่



เลือกนำมาใช้สกัดสารต้องมีสมบัติละลายสารที่ต้องการออกมาได้มาก แต่ละลายสารที่ไม่ต้องการได้น้อย นอกจากนี้ตัวทำละลายต้องไม่เปลี่ยนแปลงสมบัติของสารที่ต้องการสกัด และหากต้องการแยกสารที่ต้องการออกมาก็สามารถแยกได้ง่าย สารที่สกัดได้จะผสมอยู่กับตัวทำละลาย ในกรณีที่ต้องการสารสกัดเพียงอย่างเดียว จะต้องหาวิธีการแยกตัวทำละลายออก เช่น การระเหยแห้ง การกลั่นอย่างง่าย การสกัดด้วยตัวทำละลายสามารถนำมาใช้สกัดสีและกลิ่นจากพืชหลายชนิด เช่น การสกัดสีจากดอกไม้ ใบไม้ เช่น ดอกดาวเรือง ใบหูกวาง ใบเตย เพื่อนำไปใช้ทำสีย้อม สีผสมอาหาร การสกัดกลิ่นและสีจากพืชสมุนไพร เช่น ขิง กระชาย ใบชา ดอกอัญชัน เมล็ดกาแฟ เพื่อนำไปใช้ทำเครื่องดื่มต่าง ๆ ตัวทำละลายที่นิยมใช้สกัดกลิ่นและสีจากสมุนไพรได้แก่ น้ำ และอาจใช้ความร้อนเพื่อช่วยให้สกัดสารที่ต้องการได้มากขึ้น สารที่สกัดออกมาได้จะละลายอยู่ในน้ำและนำไปใช้ประโยชน์ได้ทันทีโดยไม่ต้องแยกน้ำออก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การอภิปรายผลแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร

รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด ว 2.1 ม.2/2 แยกสารโดยการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่าย โครมาโทกราฟี แบบกระดาษ การสกัดด้วยตัวทำละลาย

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การสกัดด้วยตัวทำละลายเป็นวิธีการแยกสารที่ละลายในตัวทำละลายชนิดต่าง ๆ ได้ต่างกัน โดยชนิดของตัวทำละลายมีผลต่อชนิดและปริมาณของสารที่สกัดได้

3. สาระการเรียนรู้

การแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายเป็นวิธีการแยกสารผสมที่มีสมบัติการละลายในตัวทำละลายที่ต่างกัน ชนิดของตัวทำละลายมีผลต่อชนิดและปริมาณของสารที่สกัดได้ ตัวทำละลายที่ดีควรละลายสารที่ต้องการสกัดออกจากสารผสมได้ดีแต่ไม่ละลายสารที่ไม่ต้องการสกัด การสกัดด้วยตัวทำละลายสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการสกัดสารสีหรือกลิ่นที่ต้องการออกจากส่วนต่าง ๆ ของพืชได้

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) อธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

-

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

1) ความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้นในการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับการแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

เขียนถ่ายทอดผลการทำกิจกรรมการแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายและการนำวิธีการแยกสารไปใช้ประโยชน์

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การอภิปรายผลแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยการสกัดด้วยตัวทำละลาย

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน เขียนถ่ายทอดผลการทำกิจกรรมการแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายและการนำวิธีการแยกสารไปใช้ประโยชน์ **ด้านความรู้** 1) อธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย **ด้านทักษะกระบวนการ** -	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5นาที)** 1.ครูทบทวนการทำกิจกรรมในคาบก่อนหน้าโดยอาจใช้คำถามว่า - กิจกรรมนี้เกี่ยวของกับเรื่องอะไร (การแยกสารออกจากพืช) - กิจกรรมนี้มีจุดประสงคอะไร(ทดลองและอธิบายการแยกสารจากพืชโดยวิธีการสกัดดวยตัวทำละลาย) -สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในคาบก่อนหน้าได้อย่างไร (แนวคำตอบ น้ำเป็นตัวทำละลายที่ใช้แยกสารที่มีสีจากดอกอัญชันและกลิ่นจากขิงได้ การใช้น้ำจะแยกกลิ่นขิงได้ดีกว่าการใช้สารละลายเอทานอล และการใช้สารละลายเอทานอลเป็นตัวทำละลายจะแยกสารที่มีสีจากดอกอัญชันและขิงได้	- นักเรียนตอบคำถามเพื่อทบทวนการทำกิจกรรมจากชั่วโมงที่ผ่านมา	- สื่อ PowerPoint การอภิปรายผลแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย - ใบงานที่ 1 Exit ticket เรื่อง สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายได้อย่างไร	- ใบงานที่ 1 Exit ticket เรื่อง สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายได้อย่างไร	การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน การสรุปความรู้/แบบประเมิน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การอภิปรายผลแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยการสกัดด้วยตัวทำละลาย

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม 1) ความอยากรู้อยากเห็นโดยมีความกระตือรือร้นในการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับการแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - มุ่งมั่นในการทำงาน	ดีกว่าใช้น้ำ แสดงว่าตัวทำละลายสามารถนำมาใช้แยกสารจากพืชและได้สารละลายที่มีสีและกลิ่นได้และการเลือกตัวทำละลายที่เหมาะสมจะช่วยให้สามารถแยกสารที่ต้องการได้ดี)				ความรู้ ความเข้าใจ
	ขั้นสอน (15 นาที) 1. ครูให้อ่านใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย 2. ครูชวนนักเรียนอภิปรายและสรุปแนวคิดที่ได้จากใบความรู้ โดยควรสรุปสิ่งดังต่อไปนี้ -หลักการการแยกสารโดยการสกัดด้วยตัวทำละลายคืออะไร (แนวคำตอบ ให้นักเรียนร่วมกันตอบ เช่น อาศัยหลักการความสามารถในการละลายสารในสารผสมที่แตกต่างกันของตัวทำละลาย)	-นักเรียนอ่านใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย -นักเรียนอภิปรายและสรุปแนวคิดที่ได้จากใบความรู้			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การอภิปรายผลแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยการสกัดด้วยตัวทำละลาย

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	- สารที่นิยมสกัดคืออะไร นำมาใช้ทำประโยชน์อะไรบ้าง (แนวคำตอบ ให้นักเรียนร่วมกันตอบ เช่น สีในใบพืช นิยมนำมาทำเป็นส่วนประกอบของอาหารหรือเครื่องดื่ม) - การเลือกตัวทำละลายมาสกัดสาร พิจารณาจากสิ่งใดบ้าง (แนวคำตอบ ให้นักเรียนร่วมกันตอบ เช่น ตัวทำละลายต้องละลายสารที่ต้องการสกัดได้มากแต่ละลายสารที่ไม่ต้องการได้น้อย ไม่ทำให้สมบัติของสารที่ต้องการสกัดเปลี่ยนแปลง ควรแยกตัวทำละลายออกจากสารที่สกัดได้ง่าย) -วิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายไปใช้ประโยชน์อะไรได้บ้าง (แนวคำตอบ ให้นักเรียนร่วมกันตอบ เช่น นำมาสกัดสารสมุนไพรจากพืช)				
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที)				

โครงการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การอภิปรายผลแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยการสกัดด้วยตัวทำละลาย

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	3. ครูให้นักเรียนทำ infographic โดยแสดงให้เห็นถึงการสรุปความรู้จากชั่วโมงที่แล้ว และความรู้เพิ่มเติมที่ได้จากใบความรู้และวิธีการใช้ประโยชน์จากการแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย โดยอาจแจ้งเกณฑ์การประเมินสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดในชั่วโมงนี้และให้นักเรียนทำความเข้าใจเกณฑ์การประเมิน 4. นำเสนอผลงาน infographic แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับคำอธิบาย หลักการของแต่ละกลุ่มว่าตรงกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ ครูให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อพัฒนาสมรรถนะตามความเหมาะสม	-นักเรียนทำความเข้าใจเกณฑ์การประเมินสมรรถนะและลงมือทำ infographic -นักเรียนนำเสนอผลงาน infographic แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับคำอธิบาย หลักการของแต่ละกลุ่มว่าตรงกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ และรับฟังข้อมูลป้อนกลับอย่างตั้งใจ			
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. ให้นักเรียนรวมกันอภิปรายและเชื่อมโยง	- นักเรียนรวมกันอภิปรายและเชื่อมโยง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การอภิปรายผลแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยการสกัดด้วยตัวทำละลาย

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขอสรุปจากผลการทำกิจกรรม ขอสรุปจากการอานใบความรูเพื่อให้ได้ขอสรุปวาการแยกสารโดยวิธีการสกัดดวยตัวทำละลายเหมาะกับการแยกสารที่สามารถละลายไดดีในตัวทำละลายที่เลือกใช การเลือกตัวทำละลายที่เหมาะสมจะชวยให้สามารถสกัดสารที่ตองการไดมากและไมทำให้สมบัติเปลี่ยนไป สารที่สกัดไดผสมอยูกับตัวทำละลายจึงตองแยกตัวทำละลายออกไป จึงจะไดสารที่ตองการ สำหรับการสกัดสารออกจากพืชให้ได้ปริมาณมาก ควรทำให้ชิ้นสวนพืชมีขนาดเล็กหรือบางครั้งตองใชความรอนเพื่อช่วยในการสกัดสารที่ต้องการ	ขอสรุปจากผลการทำกิจกรรม ขอสรุปจากการอานใบความรูเพื่อให้ไดขอสรุป			
	2.นักเรียนสะท้อนสิ่งที่ยังไม่เข้าใจในการเรียนรู้และสิ่งที่ต้องการเรียนรู้เพิ่ม	- นักเรียนบันทึกการสะท้อนในใบงาน			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การอภิปรายผลแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยการสกัดด้วยตัวทำละลาย

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ในใบงานที่ 1 Exit ticket เรื่องการแยกสารโดยวิธีการสกัดดวยตัวทำละลาย				

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบงานที่ 1 Exit ticket เรื่องการแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย

2) สื่อ PowerPoint เรื่อง การอภิปรายผลแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 Exit ticket เรื่อง การแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) 1) อธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย	1. สังเกตจากการตอบคำถามในชั้นเรียนและใบงานที่ 1	1. แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) -	-	-	-
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) 1) ความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้นในการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับการแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย	1. สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	1. แบบสังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน เขียนถ่ายทอดผลการทำกิจกรรมการแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายและการนำวิธีการแยกสารไปใช้ประโยชน์	1. การตอบคำถามในใบงาน การถามและการตอบคำถามในชั้นเรียน	1. แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - มุ่งมั่นในการทำงาน	1. สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	1. แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		อธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินความรู้ ความเข้าใจ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
อธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย	อธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายที่ได้จากการทำกิจกรรมได้ครบถ้วน และมีความสมเหตุสมผล	อธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายเหมาะสมกับสารผสมในสถานการณ์ต่าง ๆ แต่ไม่ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทำกิจกรรม	อธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายไม่ถูกต้องและไม่ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทำกิจกรรม

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		ความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้นในการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับการแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความอยากรู้อยากเห็นโดยมีความกระตือรือร้นในการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยสกัดด้วยตัวทำละลาย	ความอยากรู้อยากเห็นโดยมีความกระตือรือร้นในการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยสกัดด้วยตัวทำละลาย มีความรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายตลอดระยะเวลาที่ทำกิจกรรม	ความอยากรู้อยากเห็นโดยมีความกระตือรือร้นในการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยสกัดด้วยตัวทำละลายและมีความรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายเป็นส่วนใหญ่	ความอยากรู้อยากเห็นโดยมีความกระตือรือร้นในการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับการแยกองค์ประกอบของสารละลายด้วยสกัดด้วยตัวทำละลายและมีความรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายบ้างเป็นบางช่วง

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		เขียนถ่ายทอดผลการทำกิจกรรมการแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายและการนำวิธีการแยกสารไปใช้ประโยชน์				
		3	2	1		

เกณฑ์การประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
เขียนถ่ายทอดผลการทำกิจกรรมการแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายและการนำวิธีการแยกสารไปใช้ประโยชน์	เขียนถ่ายทอดผลการทำกิจกรรมในรูปแบบ infographic เกี่ยวกับการแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายและการนำวิธีการแยกสารไปใช้ประโยชน์ โดยเรียบเรียงเนื้อหาอย่างเป็นระบบได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน	เขียนถ่ายทอดผลการทำกิจกรรมในรูปแบบ infographic เกี่ยวกับการแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายและการ นำวิธีการแยกสารไปใช้ประโยชน์ โดยเรียบเรียงเนื้อหาอย่างเป็นระบบได้อย่างถูกต้อง มีเนื้อหาเกือบครบถ้วน	เขียนถ่ายทอดผลการทำกิจกรรมในรูปแบบ infographic เกี่ยวกับการแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายและการ นำวิธีการแยกสารไปใช้ประโยชน์ โดยเรียบเรียงเนื้อหาอย่างเป็นระบบได้อย่างถูกต้อง แต่มีเนื้อหาไม่ครบถ้วนหรือมีเนื้อหาน้อย

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		มุ่งมั่นในการทำงาน				
		3	2	1		

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายแต่ไม่สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบงานที่ 1 Exit ticket เรื่อง การแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 การอภิปรายผลแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. สิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายและการนำวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันโดยเขียนเป็น infographic



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. สิ่งที่ยังไม่เข้าใจในการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

3. สิ่งที่ต้องการเรียนรู้เพิ่ม

.....

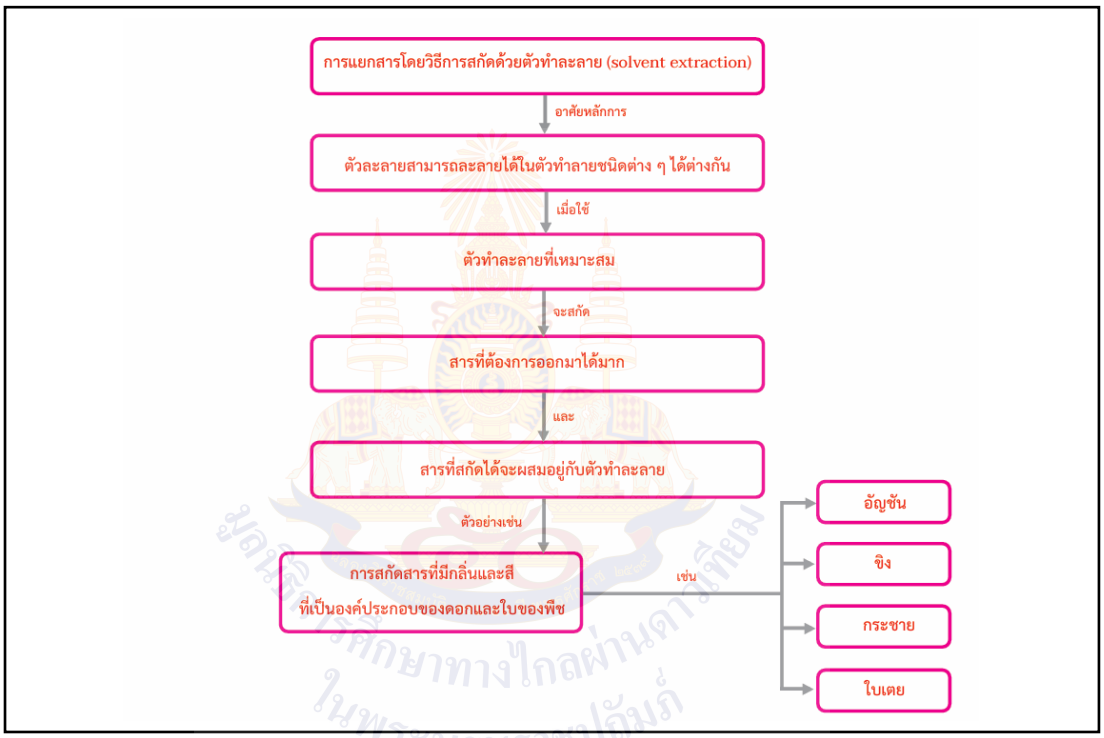
.....

.....

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

เฉลยใบงานที่ 1Exit ticket เรื่อง การแยกสารโดยโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 การอภิปรายผลแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.สิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายและการนำวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันโดยเขียนเป็น infographic



2. สิ่งที่ยังไม่เข้าใจในการเรียนรู้

ข้อมูลขึ้นอยู่กับคำตอบของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

3. สิ่งที่ต้องการเรียนรู้เพิ่ม

ข้อมูลขึ้นอยู่กับคำตอบของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 การอภิปรายผลแยกองค์ประกอบของสารละลายโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย

การแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย (solvent extraction) เป็นวิธีแยกสารโดยอาศัยหลักการที่ว่าองค์ประกอบต่าง ๆ ของสารผสมสามารถละลายได้ในตัวทำละลายแตกต่างกัน ตัวทำละลายที่เลือกนำมาใช้สกัดสารต้องมีสมบัติละลายสารที่ต้องการออกมาได้มาก แต่ละลายสารที่ไม่ต้องการได้น้อย นอกจากนี้ตัวทำละลายต้องไม่เปลี่ยนแปลงสมบัติของสารที่ต้องการสกัด และหากต้องการแยกสารที่ต้องการออกมาก็สามารถแยกได้ง่าย สารที่สกัดได้จะผสมอยู่กับตัวทำละลาย ในกรณีที่ต้องการสารสกัดเพียงอย่างเดียวจะต้องหาวิธีการแยกตัวทำละลายออก เช่น การระเหยแห้ง การกลั่นอย่างง่าย การสกัดด้วยตัวทำละลายสามารถนำมาใช้สกัดสีและกลิ่นจากพืชหลายชนิด เช่น การสกัดสีจากดอกไม้ ใบไม้ เช่น ดอกดาวเรือง ใบหูกวาง ใบเตย เพื่อนำไปใช้ทำสีย้อม สีผสมอาหาร การสกัดกลิ่นและสีจากพืชสมุนไพร เช่น ขิง กระชาย ใบชา ดอกอัญชัน เมล็ดกาแฟ เพื่อนำไปใช้ทำเครื่องดื่มต่าง ๆ ตัวทำละลายที่นิยมใช้สกัดกลิ่นและสีจากสมุนไพร ได้แก่ น้ำ และอาจใช้ความร้อนเพื่อช่วยให้สกัดสารที่ต้องการได้มากขึ้น สารที่สกัดออกมาได้จะละลายอยู่ในน้ำและนำไปใช้ประโยชน์ได้ทันทีโดยไม่ต้องแยกน้ำออก



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การสืบค้นการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในท้องถิ่น

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร

รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด ม.2/3 นำวิธีการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจาวันโดยบูรณาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์เทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ปัญหาหรือความต้องการบางอย่างในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่นอาจต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับวิธีการแยกสารรวมถึงความรู้อื่น ๆ เพื่อนำมาแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการนั้นซึ่งสามารถใช้วิธีสำรวจปัญหา การสืบค้นข้อมูลเพื่อรวบรวมความรู้มาออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

3. สาระการเรียนรู้

ปัญหาหรือความต้องการบางอย่างในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่นอาจต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับวิธีการแยกสารรวมถึงความรู้วิทยาศาสตร์อื่น ๆ และอาจบูรณการกับคณิตศาสตร์ เทคโนโลยีโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเพื่อนำมาออกแบบวิธีการแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการนั้น โดยการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการแยกสารอาจมีขั้นตอนตั้งแต่การระบุปัญหาหรือความต้องการเกี่ยวกับการแยกสาร การรวบรวมข้อมูลและแนวคิดเกี่ยวกับการแยกสารและแนวคิดอื่น ๆ ที่สอดคล้องกับปัญหาที่ระบุ การออกแบบวิธีการแก้ปัญหาโดยอาจเชื่อมโยงความรู้ทั้งวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี จากนั้นเป็นการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา การทดสอบประเมินผลปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหาที่พัฒนาขึ้นโดยใช้หลักฐานที่รวบรวมได้ และการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาหรือผลที่ได้ ในการแก้ปัญหาอาจต้องใช้การสืบค้นข้อมูลเพื่อรวบรวมความรู้หรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) อธิบายวิธีการแยกสารและเลือกใช้วิธีการแยกสารที่เหมาะสมกับปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1) วิเคราะห์และตีความหมายข้อมูลเกี่ยวกับการแยกสารที่นำมาใช้แก้ปัญหา

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

1) ความอยากรู้อยากเห็นในการตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่การสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการแยกสารที่นำมาใช้ในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่น

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

วิเคราะห์และตีความหมายข้อมูลเพื่ออธิบายความรู้เกี่ยวกับการแยกสารที่นำมาใช้ในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่น 2.1.2

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การสืบค้นการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในท้องถิ่น

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน วิเคราะห์และตีความหมายข้อมูลเพื่ออธิบายความรู้เกี่ยวกับการแยกสารที่นำมาใช้ในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่น 2.1.2 **ด้านความรู้** 1) อธิบายวิธีการแยกสารและเลือกใช้วิธีการแยกสารที่เหมาะสมกับปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ **ด้านทักษะกระบวนการ**	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. ครูทบทวนเกี่ยวกับวิธีการแยกสารจากการเรียนรู้ที่ผ่านมาในหน่วยนี้ 2. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความสนใจ และพูดคุยกับนักเรียนว่า -นักเรียนเคยเห็นการใช้วิธีแยกสารต่าง ๆ มาใช้แยกสารในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่นหรือไม่ ยกตัวอย่าง (นักเรียนตอบตามความประสบการณ์ เช่น เคย การสกัดน้ำใบเตยจากใบเตย) ครูเชื่อมโยงเข้าสู่หัวข้อ การค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับการแยกสารที่นำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในท้องถิ่น	- นักเรียนทบทวนเกี่ยวกับวิธีการแยกสารจากการเรียนรู้ที่ผ่านมา - นักเรียนตอบคำถามเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่การวิเคราะห์และตีความข้อมูลจากการแยกสารในท้องถิ่น	- สื่อ PowerPoint การสืบค้นการแยกสารไปใช้แก้ปัญในท้องถิ่น - ใบกิจกรรมที่ 1 สืบค้นข้อมูลการนำการแยกสารไปแก้ปัญหาในท้องถิ่นได้อย่างไร - ใบงานที่ 1 สืบค้นข้อมูลการนำการแยกสารไปแก้ปัญหาในท้องถิ่นได้อย่างไร	- ใบงานที่ 1 เรื่องสืบค้นข้อมูลการนำการแยกสารไปแก้ปัญหาในท้องถิ่นได้อย่างไร	การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม
	ขั้นสอน (10 นาที)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การสืบค้นการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในท้องถิ่น

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
1) วิเคราะห์และตีความหมายข้อมูลเกี่ยวกับการแยกสารที่นำมาใช้แก้ปัญหา **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** 1) ความอยากรู้อยากเห็นในการตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่การสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการแยกสารที่นำมาใช้ในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่น **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - มุ่งมั่นในการทำงาน	1.ครูให้นักเรียนศึกษาใบกิจกรรมที่ 1 สืบค้นข้อมูลการนำการแยกสารไปแก้ปัญหาในท้องถิ่นได้อย่างไรโดยศึกษาจุดประสงค์ของการทำกิจกรรม วิธีการทำกิจกรรมและบันทึกข้อมูลลงในใบงานที่ 1 สืบค้นข้อมูลการนำการแยกสารไปแก้ปัญหาในท้องถิ่นได้อย่างไร 2.ให้นักเรียนระดมความคิดเกี่ยวกับปัญหาต่าง ๆ ที่พบในท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องกับการแยกสาร 3. สมาชิกในกลุ่มร่วมกันระดมความคิดเพื่อระบุวิธีการแยกสารต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้แก้ปัญหาในท้องถิ่นนั้นๆ 4. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าในท้องถิ่นมีปัญหาใดที่สามารถใช้การแยกสารนำมาแก้ปัญหาได้	- นักเรียนศึกษาใบกิจกรรมที่ 1 สืบค้นข้อมูลการนำการแยกสารไปแก้ปัญหาในท้องถิ่นได้อย่างไร - นักเรียนระดมความคิดเกี่ยวกับปัญหาต่าง ๆ ที่พบในท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องกับการแยกสาร - สมาชิกในกลุ่มร่วมกันระดมความคิดเพื่อระบุวิธีการแยกสารต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้แก้ปัญหาในท้องถิ่นนั้นๆ - นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าในท้องถิ่นมีปัญหาใดที่สามารถใช้การแยกสารนำมาแก้ปัญหาได้			การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน การสรุปความรู้ /แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การสืบค้นการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในท้องถิ่น

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	5. ให้นักเรียนตัดสินใจเลือกปัญหาที่สนใจ โดยใช้ความรู้เรื่องการแยกสาร	- นักเรียนตัดสินใจเลือกปัญหาที่สนใจโดยใช้ความรู้เรื่องการแยกสาร			
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1.นักเรียนลงมือทำกิจกรรมที่ 1 การสืบค้นข้อมูลเรื่องการแยกสารไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันในท้องถิ่น 2.นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสืบค้นค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการแยกสารและข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องที่จะนำมาใช้แก้ปัญหาจากหนังสือสื่อการเรียนรู้หรืออินเทอร์เน็ต 3.นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์และเขียนสรุปการตีความข้อมูล จากการสืบค้น -วิธีการแยกสาร -อธิบายหลักการ -ตัวอย่างการใช้งาน	- นักเรียนร่วมกันลงมือปฏิบัติกิจกรรม - นักเรียนลงปฏิบัติกิจกรรมและสืบค้นข้อมูลการแยกสารไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันในท้องถิ่น - นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์และเขียนสรุปการตีความข้อมูล			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การสืบค้นการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในท้องถิ่น

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	4.บันทึกผลการทำกิจกรรมลงในใบงานที่ 1 สืบค้นข้อมูลเรื่องการแยกสารไปใช้ประโยชน์ในท้องถิ่นได้อย่างไร	- นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม			
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. ครูและนักเรียนช่วยกันอภิปรายและสรุปผลการสืบค้นเกี่ยวกับการแยกสารที่นำมาใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่น ครูตั้งคำถามสะท้อนการเรียนรู้กับนักเรียนในประเด็นที่ว่า -เราได้เรียนรู้อะไรเกี่ยวกับการแยกสารที่นำมาใช้แก้ปัญหาหรือตอบสนองต่อความต้องการในท้องถิ่น	- นักเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการทำกิจกรรม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การสืบค้นการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในท้องถิ่น

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	-เราควรเลือกวิธีแยกสารอย่างไรเพื่อแก้ปัญหาหรือตอบสนองต่อความต้องการในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่นให้เหมาะสมและปลอดภัย				

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่องสืบค้นข้อมูลการนำการแยกสารไปแก้ปัญหาในท้องถิ่นได้อย่างไร

2) ใบงานที่ 1 เรื่องสืบค้นข้อมูลการนำการแยกสารไปแก้ปัญหาในท้องถิ่นได้อย่างไร

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง การสืบค้นการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในท้องถิ่น

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่องสืบค้นข้อมูลการนำการแยกสารไปแก้ปัญหาในท้องถิ่นได้อย่างไร

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) 1) อธิบายวิธีการแยกสารและเลือกใช้วิธีการแยกสารที่เหมาะสมกับปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ	1. สังเกตจากการตอบคำถามในชั้นเรียนและใบงานที่ 1	1. แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1) วิเคราะห์และตีความหมายข้อมูลเกี่ยวกับการแยกสารที่นำมาใช้แก้ปัญหา	1. สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม	1. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) 1) ความอยากรู้อยากเห็นในการตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่การสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการแยกสารที่นำมาใช้ในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่น	1. สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	1. แบบสังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน วิเคราะห์และตีความหมายข้อมูลเพื่ออธิบายความรู้เกี่ยวกับการแยกสารที่นำมาใช้ในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่น 2.1.2	1. การตอบคำถามในใบงาน การถามและการตอบคำถามในชั้นเรียน	1. แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - มุ่งมั่นในการทำงาน	1. สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	1. แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		อธิบายวิธีการแยกสารและเลือกใช้วิธีการแยกสารที่เหมาะสมกับปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินความรู้ ความเข้าใจ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
อธิบายวิธีการแยกสารและเลือกใช้วิธีการแยกสารที่เหมาะสมกับปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ	อธิบายวิธีการแยกสารและเลือกใช้วิธีการแยกสารที่เหมาะสมกับปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทำกิจกรรมได้ครบถ้วนและมีความสมเหตุสมผล	อธิบายวิธีการแยกสารและเลือกใช้วิธีการแยกสารที่เหมาะสมกับปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ แต่ไม่ใช้ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทำกิจกรรม	อธิบายวิธีการแยกสารและเลือกใช้วิธีการแยกสารที่เหมาะสมกับปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ไม่ถูกต้องและไม่ใช้ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทำกิจกรรม

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ-สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		วิเคราะห์และตีความหมายข้อมูลเกี่ยวกับการแยกสารที่นำมาใช้แก้ปัญหา			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
วิเคราะห์และตีความหมายข้อมูลเกี่ยวกับการแยกสารที่นำมาใช้แก้ปัญหา	วิเคราะห์และตีความข้อมูลเกี่ยวกับการแยกสารที่นำมาใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่นโดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากผลการทำกิจกรรมได้ครบถ้วน และมีความสมเหตุสมผล	วิเคราะห์และตีความข้อมูลเกี่ยวกับการแยกสารที่นำมาใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่นโดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากผลการทำกิจกรรมบางส่วน และมีความสมเหตุสมผล	วิเคราะห์และตีความข้อมูลเกี่ยวกับการแยกสารที่นำมาใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่นโดยไม่ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากผลการทำกิจกรรม

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		ความอยากรู้อยากเห็นในการตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่การสืบค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับการแยกสารที่นำมาใช้ในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่น			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความอยากรู้อยากเห็นในการตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่การสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการแยกสารที่นำมาใช้ในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่น	มีการตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่การสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการแยกสารเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่นอย่างเหมาะสมตลอดระยะเวลาที่ทำกิจกรรม	มีการตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่การสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการแยกสารเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่นอย่างเป็นส่วนใหญ่ตลอดระยะเวลาที่ทำกิจกรรม	มีการตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่การสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการแยกสารเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่นอย่างบ้างเป็นบางช่วง

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		วิเคราะห์และตีความหมายข้อมูลเพื่ออธิบายความรู้เกี่ยวกับการแยกสารที่นำมาใช้ในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่น				
		3	2	1		

เกณฑ์การประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
วิเคราะห์และตีความหมายข้อมูลเพื่ออธิบายความรู้เกี่ยวกับการแยกสารที่นำมาใช้ในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่น	วิเคราะห์และตีความข้อมูลเพื่ออธิบายเกี่ยวกับการแยกสารที่นำมาใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือบริบทของท้องถิ่นอย่างเหมาะสม ชัดเจนและถูกต้อง	วิเคราะห์และตีความข้อมูลเพื่ออธิบายเกี่ยวกับการแยกสารที่นำมาใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือบริบทของท้องถิ่นอย่างเหมาะสม ถูกต้องแต่ยังไม่ชัดเจน	วิเคราะห์และตีความข้อมูลเพื่ออธิบายเกี่ยวกับการแยกสารที่นำมาใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือบริบทของท้องถิ่นไม่ถูกต้องหรือเหมาะสม

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		มุ่งมั่นในการทำงาน				
		3	2	1		

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายแต่ไม่สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สืบค้นข้อมูลการนำการแยกสารไปแก้ปัญหาในท้องถิ่นได้อย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 การสืบค้นการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในท้องถิ่น
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

1. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการแยกสารที่นำมาใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่น
2. วิเคราะห์และนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับปัญหาที่พบเกี่ยวกับการแยกสารในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่น

วัสดุและอุปกรณ์

-

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1.สำรวจกิจกรรมในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องกับการแยกสารและระบุปัญหาหรือความต้องการ บันทึกผล

2. เลือกปัญหาที่สนใจและร่วมกันสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการแยกสารและความรู้อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาออกแบบวิธีการแก้ปัญหา บันทึกผล

3. ร่วมกันออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

4. นำเสนอเกี่ยวกับปัญหาที่เลือก ข้อมูลหรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องในการนำมาใช้แก้ปัญหาและผลการออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

วิทยาลัยวิจัยศึกษาทางไกลผ่านเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา
ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบงานที่ 1 เรื่อง สืบค้นข้อมูลการนำการแยกสารไปแก้ปัญหาในท้องถิ่นได้อย่างไร

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การสืบค้นข้อมูลการนำการแยกสารไปแก้ปัญหาในท้องถิ่น

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลเกี่ยวกับการแยกสารที่นำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่น

1. ปัญหาในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับการแยกสารที่นักเรียนพบคืออะไร (เลือกมา 1 เรื่อง)

.....

.....

2. นักเรียนสืบค้นพบวิธีการแยกสารวิธีใดบ้าง (เขียนอย่างน้อย 3 วิธี พร้อมคำอธิบาย)

วิธีการแยกสาร	อธิบายหลักการ	ตัวอย่างการใช้งาน
1.....	.....	.....
2.....	.....	.....
3.....	.....	.....

3. ความรู้อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องที่จะนำมาใช้แก้ปัญหามีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

4. นักเรียนจะออกแบบวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการแยกสารและความรู้อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างไร

.....

.....

.....

5. วิธีการแยกสารที่นำมาใช้แก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการที่เลือกนั้น มีการใช้วัสดุอุปกรณ์อะไรบ้าง

.....

.....

.....

6.. หากนักเรียนมีอุปกรณ์จำกัด จะดัดแปลงหรือประยุกต์ใช้วิธีการนั้นอย่างไร

.....

.....

.....

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง สืบค้นข้อมูลการนำการแยกสารไปแก้ปัญหาในท้องถิ่นได้อย่างไร

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การสืบค้นข้อมูลการนำการแยกสารไปแก้ปัญหาในท้องถิ่น

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลเกี่ยวกับการแยกสารที่นำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่น

1. ปัญหาในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับการแยกสารที่นักเรียนพบคืออะไร

ต้องการแยกน้ำตาลจากน้ำหวานที่ได้จากดอกมะพร้าว เพื่อทำน้ำตาลดอกมะพร้าวไว้ใช้ในครัวเรือน น้ำหวานที่เก็บจากดอกมะพร้าวมีปริมาณน้ำมาก หากไม่แยกน้ำออก น้ำตาลจะเสียเร็ว

2. นักเรียนสืบค้นพบวิธีการแยกสารวิธีใดบ้าง (เขียนอย่างน้อย 3 วิธี พร้อมคำอธิบาย)

วิธีการแยกสาร	อธิบายหลักการ	ตัวอย่างการใช้งาน
การระเหยแห้ง	ใช้ความร้อนทำให้น้ำระเหยออกไป เหลือแต่น้ำตาลที่เป็นของแข็งหรือข้นเหนียว	การเคี่ยวน้ำหวานดอกมะพร้าวเพื่อทำน้ำตาลโตนด/น้ำตาลปี๊บ
การกลั่นอย่างง่าย	ใช้หลักการเปลี่ยนสถานะของน้ำเป็นไอด้วยความร้อน แล้วควบแน่นกลับมาเป็นน้ำแยกออกจากน้ำหวาน ส่วนที่เหลือในภาชนะคือสารที่มีน้ำตาลเข้มข้นขึ้น	การกลั่นน้ำบริสุทธิ์จากน้ำทะเลหรือการกลั่นแยกน้ำออกจากน้ำอ้อย
การตกผลึก	ใช้แยกสารละลายที่ประกอบด้วยตัวละลายที่เป็นของแข็งในตัวทำละลายที่เป็นของเหลว โดยทำให้สารละลายมีความเข้มข้นเลยจุดอิ่มตัวแล้วปล่อยให้อุณหภูมิลดลงอย่างช้า ๆ ตัวละลายจะแยกออกมาเป็นผลึก	การตกผลึกเกลือแกง

3. ความรู้อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องที่จะนำมาใช้แก้ปัญหามีอะไรบ้าง

คำตอบขึ้นอยู่กับนักเรียน

.....

.....

.....

.....

4. นักเรียนจะออกแบบวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการแยกสารและความรู้อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างไร

วิธีการแก้ปัญหาอาจใช้วิธีการระเหยแห้ง ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้ได้จริงในการทำน้ำตาลดอกมะพร้าวในครัวเรือนและเป็นวิธีที่ใช้แยกน้ำออกจากน้ำตาลดอกมะพร้าวได้ง่าย

5. วิธีการแยกสารที่นำมาใช้แก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการที่เลือกนั้น มีการใช้วัสดุอุปกรณ์อะไรบ้าง

วิธีการที่เลือก: การระเหยแห้ง (ใช้ความร้อนเพื่อลดปริมาณน้ำในน้ำหวานดอกมะพร้าว)

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้:

เตาไฟ หรือเตาแก๊ส ให้ความร้อน

กระทะทองเหลือง หรือหม้อสเตนเลสใบใหญ่ สำหรับต้มเคี่ยวน้ำหวาน

ทัพพี/ไม้พายคน ใช้คนระหว่างเคี่ยวไม่ให้น้ำหวานไหม้

ตะแกรง/ผ้าขาวบาง (บางกรณี) กรองสิ่งเจือปนก่อนเคี่ยว

ภาชนะเก็บ เช่น ถาดไม้ หรือกระบอกไม้ไผ่ สำหรับใส่น้ำตาลที่ได้

6. หากนักเรียนมีอุปกรณ์จำกัด จะดัดแปลงหรือประยุกต์ใช้วิธีการนั้นอย่างไร

หากไม่มีเตาหรือหม้อใหญ่ อาจใช้กระทะหรือหม้อใบเล็กและตั้งไฟอ่อน ๆ ใช้เตาถ่านหรือเตาแก๊สธรรมดาแทนเครื่องมืออุตสาหกรรม หากไม่มีภาชนะแบน ใช้ฝาหม้อหรือถาดโลหะช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวสัมผัสเพื่อให้น้ำระเหยเร็วขึ้น หากไม่มีแหล่งพลังงาน อาจใช้อุณหภูมิจากแสงแดดช่วยระเหยน้ำช้า ๆ โดยใช้ภาชนะตื้น ๆ กลางแจ้ง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง การนำเสนอผลการสืบค้นการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในท้องถิ่น
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร
รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด ม.2/3 นำวิธีการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจาวันโดยบูรณาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์เทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ปัญหาหรือความต้องการบางอย่างในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่นอาจต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับวิธีการแยกสารรวมถึงความรู้อื่น ๆ เพื่อนำมาแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการนั้นซึ่งสามารถใช้วิธีสำรวจปัญหา การสืบค้นข้อมูลเพื่อรวบรวมความรู้มาออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

3. สาระการเรียนรู้

ปัญหาหรือความต้องการบางอย่างในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่นอาจต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับวิธีการแยกสารรวมถึงความรู้วิทยาศาสตร์อื่น ๆ และอาจบูรณการกับคณิตศาสตร์ เทคโนโลยีโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเพื่อนำมาออกแบบวิธีการแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการนั้น โดยการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการแยกสารอาจมีขั้นตอนตั้งแต่การระบุปัญหาหรือความต้องการเกี่ยวกับการแยกสาร การรวบรวมข้อมูลและแนวคิดเกี่ยวกับการแยกสารและแนวคิดอื่น ๆ ที่สอดคล้องกับปัญหาที่ระบุ การออกแบบวิธีการแก้ปัญหาโดยอาจเชื่อมโยงความรู้ทั้งวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี จากนั้นเป็นการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา การทดสอบประเมินผลปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหาที่พัฒนาขึ้นโดยใช้หลักฐานที่รวบรวมได้ และการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาหรือผลที่ได้ ในการแก้ปัญหาอาจต้องใช้การสืบค้นข้อมูลเพื่อรวบรวมความรู้หรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) อธิบายการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการแยกสารเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่น

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1) นำเสนอการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการแยกสารในท้องถิ่นได้อย่างชัดเจนและสร้างสรรค์

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

1) ความอยากรู้อยากเห็นในการตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่การหาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับการแยกสารที่นำมาใช้ในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่น

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

นำเสนอผลการสืบค้นการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่นโดยเรียบเรียงประเด็นเนื้อหาอย่างเป็นระบบ

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง การนำเสนอผลการสืบค้นการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในท้องถิ่น

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน นำเสนอผลการสืบค้นการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่นโดยเรียบเรียงประเด็นเนื้อหาอย่างเป็นระบบ **ด้านความรู้** 1) อธิบายการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการแยกสารเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่น **ด้านทักษะกระบวนการ**	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. ครูทักทายนักเรียนและพูดถึงหัวข้อถึงหัวข้อที่นักเรียนได้สืบค้นในชั่วโมงที่ผ่านมา ตั้งคำถามกระตุ้นความสนใจ เช่น -นักเรียนได้สืบค้นอะไรเกี่ยวกับการแยกสารอะไรบ้างมีวิธีใดที่น่าสนใจ (นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนตอบ) 2.ครูอภิปรายพูดคุยกับนักเรียนว่าหลังจากที่นักเรียนได้สืบค้นข้อมูลการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการแล้วในคาบนี้จะได้นำเสนอการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาซึ่งต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับการแยกสารและความรู้อื่นๆ **ขั้นสอน (10 นาที)**	- นักเรียนตอบคำถาม -นักเรียนเตรียมตัวนำเสนอผลการสืบค้นการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการ	- สื่อ PowerPoint นำเสนอผลการสืบค้นการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในท้องถิ่น - ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่องสืบค้นข้อมูลการนำการแยกสารไปแก้ปัญหาในท้องถิ่นได้อย่างไร	- ใบงานที่ 1 เรื่องสืบค้นข้อมูลการนำการแยกสารไปแก้ปัญหาในท้องถิ่นได้อย่างไร	การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง การนำเสนอผลการสืบค้นการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในท้องถิ่น

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
1) นำเสนอการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการแยกสารในท้องถิ่นได้อย่างชัดเจนและสร้างสรรค์ **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** 1) ความอยากรู้อยากเห็นในการตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่การหาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับการแยกสารที่นำมาใช้ในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่น	1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสำคัญเกี่ยวกับวิธีการแยกสารและการใช้ประโยชน์เบื้องต้น เพื่อเตือนความจำและเสริมความเข้าใจโดยร่วมกันสรุปได้ว่า การระเหยแห้ง ใช้แยกตัวละลายที่เป็นของแข็งในตัวละลายที่เป็นของเหลวซึ่งระเหยได้ง่าย มีประโยชน์เช่น แยกเกลือแกงออกจากน้ำ การตกผลึก ใช้แยกตัวละลายที่เป็นของแข็งในสารละลายอิ่มตัวของของแข็งนั้น เช่น การทำเกลือทะเล การกลั่นอย่างง่าย ใช้แยกตัวทำละลายที่เป็นของเหลว ในสารละลายซึ่งมีตัวทำละลาย	- นักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสำคัญเกี่ยวกับวิธีการแยกสารและประโยชน์	- ใบงานที่ 1 เรื่อง สืบค้นข้อมูลการนำการแยกสารไปแก้ปัญหาในท้องถิ่นได้อย่างไร		การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน การสรุปความรู้ /แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง การนำเสนอผลการสืบค้นการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในท้องถิ่น

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - มุ่งมั่นในการทำงาน	และตัวละลายที่มีจุดเดือดต่างกันมาก เช่น การกลั่นน้ำส้มควันไม้ <u>โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ</u> ใช้การเคลื่อนที่บนกระดาษด้วยอัตราเร็วต่างกันเนื่องจากความสามารถในการละลายของสารในตัวทำละลายและความสามารถในการดูดซับต่างกัน เหมาะกับสารที่มีปริมาณน้อย <u>การสกัดด้วยตัวทำละลาย</u> ในแยกสารที่สะลายในตัวทำละลายชนิดนั้นๆ ได้ดีในขณะที่สารเจือปนอื่นๆ ละลายในตัวทำละลายได้น้อย เช่น การสกัดสีออกจากใบพืช ก่อนที่นักเรียนจะนำเสนอผลการสืบค้น ครูชี้แนะแนวทางการนำเสนอดังนี้				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง การนำเสนอผลการสืบค้นการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในท้องถิ่น

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	-การจัดลำดับเนื้อหา -วิธีการพูดให้ชัดเจน และการใช้สื่อประกอบ (ครูปลายทางอาจปรับขั้นตอนนี้ให้เข้ากับบริบทของโรงเรียนโดยอาจใช้เกณฑ์การประเมินการนำเสนอผลงานกลุ่มเป็นแนวทาง)				
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอข้อมูลการแยกสารไปใช้ประโยชน์ใน ชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่นในประเด็นดังต่อไปนี้ -ปัญหาหรือความต้องการ - วิธีที่ใช้ในการแยกสารที่นำมาแก้ปัญหา - เหตุผลที่เลือกใช้วิธีการแยกสาร	-ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอข้อมูลการแยกสารไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันในท้องถิ่น			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง การนำเสนอผลการสืบค้นการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในท้องถิ่น

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	-ความรู้อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการปัญหา -ร่างต้นแบบอุปกรณ์ในการแก้ปัญหา (ถ้ามี) - ประโยชน์ที่ได้ ในการนำเสนอผลการสืบค้น นักเรียนสามารถนำเสนอผ่าน -โปสเตอร์ (Poster Presentation) -สไลด์นำเสนอ (PowerPoint) 2. ในระหว่างการนำเสนอผลนักเรียนบันทึกข้อมูลการนำเสนอลงในใบงานที่1 การสืบค้นข้อมูลเรื่องการแยกสารไปแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน 3. ครูและนักเรียนตั้งคำถามและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นหลังการนำเสนอแต่ละกลุ่ม	- นักเรียนบันทึกข้อมูลการนำเสนอลงในใบงานที่ 1 สืบค้นข้อมูลเรื่องการแยกสารไปแก้ปัญหาในท้องถิ่นได้อย่างไร - นักเรียนตั้งคำถามและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นหลังการนำเสนอแต่ละกลุ่มและรับฟังข้อเสนอแนะ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง การนำเสนอผลการสืบค้นการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในท้องถิ่น

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ครูให้คำแนะนำเพิ่มเติมเพื่อช่วยให้นักเรียนรวมถึงให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อพัฒนาสมรรถนะของนักเรียน 4. ในระหว่างการนำเสนอนักเรียนร่วมชั้นทำแบบประเมินการนำเสนอผลการสืบค้นสำหรับใช้ประเมินนักเรียนในการนำเสนอเรื่อง “การแยกสารไปใช้แก้ปัญหาชีวิตประจำวันในท้องถิ่น”	- นักเรียนร่วมชั้นทำแบบประเมินการนำเสนอของเพื่อนที่นำเสนอ			
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปภาพรวมของผลงานนำเสนอเกี่ยวกับการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาและเชื่อมโยงกับการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่น ครูให้ข้อคิดเรื่องความสำคัญของการแยกสารและการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือใน	- นักเรียนร่วมกันสรุปภาพรวมของผลงานนำเสนอและเชื่อมโยงกับการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและท้องถิ่น			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง การนำเสนอผลการสืบค้นการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในท้องถิ่น หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ท้องถิ่นรวมไปถึงให้นักเรียนสะท้อนความรู้และความเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมในวันนี้				

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่องสืบค้นข้อมูลการนำการแยกสารไปแก้ปัญหาในท้องถิ่นได้อย่างไร

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง สืบค้นข้อมูลการนำการแยกสารไปแก้ปัญหาในท้องถิ่นได้อย่างไร

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง การนำเสนอผลการสืบค้นการแยกสารไปใช้แก้ปัญหา

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่องสืบค้นข้อมูลการนำการแยกสารไปแก้ปัญหาในท้องถิ่นได้อย่างไร

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) 1) อธิบายการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการแยกสารเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่น	1. สังเกตจากการตอบคำถามในชั้นเรียนและใบงานที่ 1	1. แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1) นำเสนอการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการแยกสารในท้องถิ่นได้อย่างชัดเจนและสร้างสรรค์	1. สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม	1. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) 1) ความอยากรู้อยากเห็นในการตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่การหาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับการแยกสารที่นำมาใช้ในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่น	1. สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	1. แบบสังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน นำเสนอผลการสืบค้นการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่นโดยเรียบเรียงประเด็นเนื้อหาอย่างเป็นระบบ	1. การตอบคำถามในใบงาน การถามและการตอบคำถามในชั้นเรียน	1. แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - มุ่งมั่นในการทำงาน	1. สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	1. แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		อธิบายการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการแยกสารเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่น			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินความรู้ ความเข้าใจ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
อธิบายการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการแยกสารเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่น	อธิบายการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการแยกสารเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่นโดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทำกิจกรรมได้ครบถ้วน และมีความสมเหตุสมผล	อธิบายการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการแยกสารเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่นในสถานการณ์ต่าง ๆ แต่ไม่ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทำกิจกรรม	อธิบายการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการแยกสารเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่นในสถานการณ์ต่าง ๆ ไม่ถูกต้องและไม่ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทำกิจกรรม

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ-สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		นำเสนอการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการแยกสารในท้องถิ่นได้อย่างชัดเจนและสร้างสรรค์			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นำเสนอการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการแยกสารในท้องถิ่นได้อย่างชัดเจนและสร้างสรรค์	นำเสนอการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการแยกสารในท้องถิ่นได้อย่างชัดเจนและสร้างสรรค์ โดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากผลการทำกิจกรรมได้ครบถ้วนและมีความสมเหตุสมผล	นำเสนอการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการแยกสารในท้องถิ่นได้อย่างชัดเจนและสร้างสรรค์ โดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากผลการทำกิจกรรมบางส่วน และมีความสมเหตุสมผล	นำเสนอการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการแยกสารในท้องถิ่นได้อย่างชัดเจนและสร้างสรรค์ โดยไม่ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากผลการทำกิจกรรม

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		ความอยากรู้อยากเห็นในการตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่การหาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับการแยกสารที่นำมาใช้ในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่น			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความอยากรู้อยากเห็นในการตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่การหาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับการแยกสารที่นำมาใช้ในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่น	แสดงความกระตือรือร้นในการตั้งคำถามและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและมีความรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายตลอดระยะเวลาที่ทำกิจกรรม	แสดงความกระตือรือร้นในการตั้งคำถามและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและมีความรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายเป็นส่วนใหญ่	แสดงความกระตือรือร้นในการตั้งคำถามและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและมีความรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายบ้างเป็นบางช่วง

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		นำเสนอผลการสืบค้นการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่นโดยเรียบเรียงประเด็นเนื้อหาอย่างเป็นระบบ				
		3	2	1		

เกณฑ์การประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นำเสนอผลการสืบค้นการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่นโดยเรียบเรียงประเด็นเนื้อหาอย่างเป็นระบบ	นำเสนอผลการสืบค้นการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่นโดยเรียบเรียงประเด็นเนื้อหาอย่างเป็นระบบได้อย่างถูกต้องครบถ้วน และมีความกระตือรือร้นในการสืบเสาะหาความรู้และตั้งคำถามที่สงสัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่นำเสนอและสามารถนำไปสู่การหาคำตอบ	นำเสนอผลการสืบค้นการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่นของนักเรียนโดยเรียบเรียงประเด็นเนื้อหาอย่างเป็นระบบได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วนเป็นส่วนใหญ่ และมีความกระตือรือร้นในการสืบเสาะหาความรู้และตั้งคำถามที่สงสัยเกี่ยวข้องกับสิ่งที่นำเสนอและสามารถสามารถนำไปสู่การหาคำตอบ	นำเสนอผลการสืบค้นการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่นของนักเรียนโดยเรียบเรียงประเด็นเนื้อหาอย่างเป็นระบบได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วนเป็นบางส่วน และมีความกระตือรือร้นในการสืบเสาะหาความรู้และตั้งคำถามที่สงสัยที่สามารถนำไปสู่การหาคำตอบ

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		มุ่งมั่นในการทำงาน				
		3	2	1		

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายแต่ไม่สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ในพระบรมราชูปถัมภ์

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สืบค้นข้อมูลการนำการแยกสารไปแก้ปัญหาในท้องถิ่นได้อย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง การนำเสนอผลการสืบค้นการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในท้องถิ่น
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

1. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการแยกสารที่นำมาใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่น
2. วิเคราะห์และนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับปัญหาที่พบเกี่ยวกับการแยกสารในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่น

วัสดุและอุปกรณ์

-

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1.สำรวจกิจกรรมในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องกับการแยกสารและระบุปัญหาหรือความต้องการ บันทึกผล

2. เลือกปัญหาที่สนใจและร่วมกันสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการแยกสารและความรู้อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาออกแบบวิธีการแก้ปัญหา บันทึกผล

3. ร่วมกันออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

4. นำเสนอเกี่ยวกับปัญหาที่เลือก ข้อมูลหรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องในการนำมาใช้แก้ปัญหาและผลการออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

ใบงานที่ 1 เรื่อง สืบค้นข้อมูลการนำการแยกสารไปแก้ปัญหาในท้องถิ่นได้อย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง การนำเสนอผลการสืบค้นการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในท้องถิ่น
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลเรื่องการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่น

1. ปัญหาในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับการแยกสารที่นักเรียนพบคืออะไร (เลือกมา 1 เรื่อง)

.....

.....

2. นักเรียนสืบค้นพบวิธีการแยกสารวิธีใดบ้าง (เขียนอย่างน้อย 3 วิธี พร้อมคำอธิบาย)

วิธีการแยกสาร	อธิบายหลักการ	ตัวอย่างการใช้งาน
1.....	.....	.....
	.....	.....
	.....	.....
	.....	.....
		.....
2.....	.....	.....
	.....	.....
	.....	.....
	.....	.....
3.....	.....	.....
	.....	.....
	.....	.....
	.....	.....

3. ความรู้อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องที่จะนำมาใช้แก้ปัญหามีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

4. นักเรียนจะออกแบบวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการแยกสารและความรู้อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างไร

.....

.....

.....

5. วิธีการแยกสารที่นำมาใช้แก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการที่เลือกนั้น มีการใช้วัสดุอุปกรณ์อะไรบ้าง

.....

.....

.....

6.. หากนักเรียนมีอุปกรณ์จำกัด จะดัดแปลงหรือประยุกต์ใช้วิธีการนั้นอย่างไร

.....

.....

.....

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินการนำเสนอผลงานกลุ่ม

ชื่อกลุ่ม/หัวข้อ: .....

ชื่อผู้นำเสนอ: .....

วันที่: .....

คำสั่ง:

ให้นักเรียนประเมินการนำเสนอของกลุ่มนักเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนดด้านล่าง โดยให้คะแนนในแต่ละหัวข้อจาก **ระดับ 5 = ดีเยี่ยม** ถึง **4 คะแนน = ดี 3 คะแนน = พอใช้ 2 คะแนน = ควรปรับปรุง 1 คะแนน = ต้องปรับปรุง**

พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาการนำเสนอของนักเรียน

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน	รายละเอียด
1. ความถูกต้องของเนื้อหา	5 4 3 2 1	ข้อมูลถูกต้อง ตรงกับแนวคิดวิชาการ และเข้าใจง่าย
2.การเชื่อมโยงกับปัญหาในท้องถิ่น	5 4 3 2 1	สามารถนำเสนอได้อย่างชัดเจนว่าการแยกสารช่วยแก้ปัญหาในพื้นที่จริงได้อย่างไร
3.ความคิดสร้างสรรค์ในการนำเสนอ	5 4 3 2 1	รูปแบบการนำเสนอหลากหลาย มีสื่อประกอบน่าสนใจ
4. การใช้ภาษาพูดและท่าทาง	5 4 3 2 1	พูดชัดเจน เหมาะสมกับเนื้อหา และมีการสื่อสารอย่างมั่นใจ
5. การทำงานเป็นทีม	5 4 3 2 1	สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการนำเสนอและช่วยเหลือกันดี
6. การตอบคำถาม	5 4 3 2 1	ตอบคำถามได้ตรงประเด็นและแสดงความเข้าใจ

รวมคะแนนทั้งหมด: ..... / 30

ความคิดเห็นเพิ่มเติมจากครู/เพื่อน

.....

.....

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง สืบค้นข้อมูลการนำการแยกสารไปแก้ปัญหาในท้องถิ่นได้อย่างไร

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง การนำเสนอผลการสืบค้นการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในท้องถิ่น

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

. ให้นักเรียนบันทึกผลเกี่ยวกับการแยกสารที่นำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่น

1. ปัญหาในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับการแยกสารที่นักเรียนพบคืออะไร

ต้องการแยกน้ำตาลจากน้ำหวานที่ได้จากดอกมะพร้าว เพื่อทำน้ำตาลดอกมะพร้าวไว้ใช้ในครัวเรือน น้ำหวานที่เก็บจากดอกมะพร้าวมีปริมาณน้ำมาก หากไม่แยกน้ำออก น้ำตาลจะเสียเร็ว

2. นักเรียนสืบค้นพบวิธีการแยกสารวิธีใดบ้าง (เขียนอย่างน้อย 3 วิธี พร้อมคำอธิบาย)

วิธีการแยกสาร	อธิบายหลักการ	ตัวอย่างการใช้งาน
การระเหยแห้ง	ใช้ความร้อนทำให้น้ำระเหยออกไป เหลือแต่น้ำตาลที่เป็นของแข็งหรือข้นเหนียว	การเคี่ยวน้ำหวานดอกมะพร้าวเพื่อทำน้ำตาลโตนด/น้ำตาลปี๊บ
การกลั่นอย่างง่าย	ใช้หลักการเปลี่ยนสถานะของน้ำเป็นไอด้วยความร้อน แล้วควบแน่นกลับมาเป็นน้ำแยกออกจากน้ำหวาน ส่วนที่เหลือในภาชนะคือสารที่มีน้ำตาลเข้มข้นขึ้น	การกลั่นน้ำบริสุทธิ์จากน้ำทะเลหรือการกลั่นแยกน้ำออกจากน้ำอ้อย
การตกผลึก	ใช้แยกสารละลายที่ประกอบด้วยตัวละลายที่เป็นของแข็งในตัวทำละลายที่เป็นของเหลว โดยทำให้สารละลายมีความเข้มข้นเลยจุดอิ่มตัวแล้วปล่อยให้อุณหภูมิลดลงอย่างช้า ๆ ตัวละลายจะแยกออกมาเป็นผลึก	การตกผลึกเกลือแกง

3. ความรู้อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องที่จะนำมาใช้แก้ปัญหามีอะไรบ้าง

คำตอบขึ้นอยู่กับนักเรียน

.....

.....

.....

.....

4. นักเรียนจะออกแบบวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการแยกสารและความรู้อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างไร

วิธีการแก้ปัญหาอาจใช้วิธีการระเหยแห้ง ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้ได้จริงในการทำน้ำตาลดอกมะพร้าวในครัวเรือนและเป็นวิธีที่ใช้แยกน้ำออกจากน้ำตาลดอกมะพร้าวได้ง่าย

5. วิธีการแยกสารที่นำมาใช้แก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการที่เลือกนั้น มีการใช้วัสดุอุปกรณ์อะไรบ้าง

วิธีการที่เลือก: การระเหยแห้ง (ใช้ความร้อนเพื่อลดปริมาณน้ำในน้ำหวานดอกมะพร้าว)

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้:

เตาไฟ หรือเตาแก๊ส ให้ความร้อน

กระทะทองเหลือง หรือหม้อสเตนเลสใบใหญ่ สำหรับต้มเคี่ยวน้ำหวาน

ทัพพี/ไม้พายคน ใช้คนระหว่างเคี่ยวไม่ให้น้ำหวานไหม้

ตะแกรง/ผ้าขาวบาง (บางกรณี) กรองสิ่งเจือปนก่อนเคี่ยว

ภาชนะเก็บ เช่น ถาดไม้ หรือกระบอกไม้ไผ่ สำหรับใส่น้ำตาลที่ได้

6. หากนักเรียนมีอุปกรณ์จำกัด จะดัดแปลงหรือประยุกต์ใช้วิธีการนั้นอย่างไร

หากไม่มีเตาหรือหม้อใหญ่ อาจใช้กระทะหรือหม้อใบเล็กและตั้งไฟอ่อน ๆ ใช้เตาถ่านหรือเตาแก๊สธรรมดาแทนเครื่องมืออุตสาหกรรม หากไม่มีภาชนะแบน ใช้ฝาหม้อหรือถาดโลหะช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวสัมผัสเพื่อให้น้ำระเหยเร็วขึ้น หากไม่มีแหล่งพลังงาน อาจใช้อุณหภูมิจากแสงแดดช่วยระเหยน้ำช้า ๆ โดยใช้ภาชนะตื้น ๆ กลางแจ้ง

ประเมินการนำเสนอผลงานกลุ่ม

ชื่อกลุ่ม/หัวข้อ: .....

ชื่อผู้นำเสนอ: .....

วันที่: .....

คำสั่ง:

ให้นักเรียนประเมินการนำเสนอของกลุ่มนักเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนดด้านล่าง โดยให้คะแนนในแต่ละหัวข้อ จาก **ระดับ 5 = ดีเยี่ยม** ถึง **4 คะแนน = ดี 3 คะแนน = พอใช้ 2 คะแนน = ควรปรับปรุง 1 คะแนน = ต้องปรับปรุง** พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาการนำเสนอของนักเรียน

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน	รายละเอียด
1. ความถูกต้องของเนื้อหา	5 4 3 2 1	ข้อมูลถูกต้อง ตรงกับแนวคิดวิชาการ และเข้าใจง่าย
2.การเชื่อมโยงกับปัญหาในท้องถิ่น	5 4 3 2 1	สามารถนำเสนอได้อย่างชัดเจนว่าการแยกสารช่วยแก้ปัญหาในพื้นที่จริงได้อย่างไร
3.ความคิดสร้างสรรค์ในการนำเสนอ	5 4 3 2 1	รูปแบบการนำเสนอหลากหลาย มีสื่อประกอบน่าสนใจ
4. การใช้ภาษาพูดและท่าทาง	5 4 3 2 1	พูดชัดเจน เหมาะสมกับเนื้อหา และมีการสื่อสารอย่างมั่นใจ
5. การทำงานเป็นทีม	5 4 3 2 1	สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการนำเสนอและช่วยเหลือกันดี
6. การตอบคำถาม	5 4 3 2 1	ตอบคำถามได้ตรงประเด็นและแสดงความเข้าใจ

รวมคะแนนทั้งหมด: ..... / 30

ความคิดเห็นเพิ่มเติมจากครู/เพื่อน

ผลการประเมินขึ้นอยู่กับการนำเสนอของแต่ละกลุ่ม

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง การออกแบบการแก้ปัญหาโดยการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ในท้องถิ่น

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร

รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด ม.2/3 นำวิธีการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจาวันโดยบูรณาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์เทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ปัญหาหรือความต้องการบางอย่างในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่นอาจต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับวิธีการแยกสารรวมถึงความรู้อื่น ๆ เพื่อนำมาแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการนั้น

3. สาระการเรียนรู้

ปัญหาหรือความต้องการบางอย่างในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่นอาจต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับวิธีการแยกสารรวมถึงความรู้อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการนั้นโดยวิธีแก้ปัญหาอาจใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมซึ่งมีขั้นตอนตั้งแต่การระบุปัญหาหรือความต้องการที่เกี่ยวกับการแยกสารในสารผสม การรวบรวมข้อมูลและแนวคิดเกี่ยวกับการแยกสารและแนวคิดอื่น ๆ ที่สอดคล้องกับปัญหาที่ระบุหรือนำไปสู่การแก้ปัญหา การออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับการแยกสารในสารผสมโดยอาจเชื่อมโยงความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี จากนั้นเป็นการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา การทดสอบประเมินผลปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหาที่พัฒนาขึ้นโดยใช้หลักฐานที่รวบรวมได้และการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาหรือผลที่ได้

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) อธิบายหลักการของวิธีการแยกสารที่นำมาใช้แก้ปัญหา

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1) วิเคราะห์สถานการณ์เกี่ยวกับการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ประโยชน์ รวมทั้งออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเพื่อแยกสารจากสถานการณ์

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

1) เห็นคุณค่าและความสำคัญของการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ประโยชน์ มีความใฝ่รู้ ใฝ่เรียนสนใจในวิทยาศาสตร์

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการแยกสาร รวมทั้งกำหนดบทบาทหน้าที่ในการทำงาน

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง การออกแบบการแก้ปัญหาโดยการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ในท้องถิ่น

หน่วยที่ 6 เรื่องการแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการแยกสาร รวมทั้งกำหนดบทบาทหน้าที่ในการทำงาน **ด้านความรู้** 1) อธิบายหลักการของวิธีการแยกสารที่นำมาใช้แก้ปัญหา **ด้านทักษะกระบวนการ** 1)วิเคราะห์สถานการณ์เกี่ยวกับการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ประโยชน์	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1.ครูเล่า “สถานการณ์จำลองของ ด.ญ.ภัทรธิดาและ ด.ญ.ภัทราวดี ที่ติดอยู่บนเกาะ และพยายามหาน้ำดื่มจากน้ำทะเลโดยอาศัยความรู้เรื่องการแยกสาร ครูพูดคุยกับนักเรียนโดยอาจใช้คำถามดังนี้ - มีวิธีการแยกน้ำออกจากน้ำทะเลเพื่อนำน้ำมาดื่มได้อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ) -ครูเชื่อมโยงเข้าสู่กิจกรรมในคาบนี้ว่านักเรียนจะได้ใช้ความรู้เกี่ยวกับวิธีการแยกสารรวมถึงความรู้อื่น ๆ มาแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้ซึ่งจะคล้ายคลึงกับสถานการณ์จำลองนี้	- นักเรียนฟังสถานการณ์และตอบคำถาม	- สื่อ PowerPoint การออกแบบการแก้ปัญหาโดยการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ในท้องถิ่น		การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกต คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม การสังเกตพฤติกรรม/แบบ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง การออกแบบการแก้ปัญหาโดยการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ในท้องถิ่น

หน่วยที่ 6 เรื่องการแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
รวมทั้งออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเพื่อแยกสารจากสถานการณ์ **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** 1) เห็นคุณค่าและความสำคัญของการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ประโยชน์ มีความใฝ่รู้ ใฝ่เรียนสนใจในวิทยาศาสตร์ **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - มุ่งมั่นในการทำงาน	**ขั้นสอน (10 นาที)** 1.ครูให้นักเรียนศึกษาจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ออกแบบการแก้ปัญหาโดยการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ในท้องถิ่นได้อย่างไรร่วมกับเพื่อนภายในกลุ่ม เพื่อทำความเข้าใจเป้าหมายของการทำกิจกรรมจากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจในการอ่านโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้ -กิจกรรมนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องอะไร (การแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการแยกสาร) -กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (สร้างอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายโดย	- นักเรียนศึกษาจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรมในใบกิจกรรมที่1 เรื่อง ออกแบบการแก้ปัญหาโดยการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ในท้องถิ่นได้อย่างไร่วมกับเพื่อนภายในกลุ่ม	- ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ออกแบบการแก้ปัญหาโดยการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ในท้องถิ่นได้อย่างไร - ใบงานที่ 1 เรื่อง ออกแบบการแก้ปัญหาโดยการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ในท้องถิ่นได้อย่างไร	- ใบงานที่ 1 เรื่อง ออกแบบการแก้ปัญหา โดยการนำความรู้เรื่อง การแยกสารไปใช้ใน ท้องถิ่นได้อย่างไร	ประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน การสรุปความรู้ /แบบประเมิน ความรู้ ความเข้าใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง การออกแบบการแก้ปัญหาโดยการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ในท้องถิ่น

หน่วยที่ 6 เรื่องการแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	บูรณาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีและกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม) - การทำกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (วิเคราะห์สถานการณ์ ระบุปัญหา ออกแบบวิธีแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการแยกสาร โดยบูรณาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีและกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ดำเนินการแก้ปัญหา ทดสอบ ประเมิน ปรับปรุงและนำเสนอผลการแก้ปัญหา) -นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง (ผลการแยกสารโดยการกลั่นอย่าง				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง การออกแบบการแก้ปัญหาโดยการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ในท้องถิ่น

หน่วยที่ 6 เรื่องการแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ง่ายโดยใช้อุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายที่สร้างขึ้น) 2. ครูชี้แจงว่ากิจกรรมในคาบนี้นักเรียนจะได้ปฏิบัติจนถึงขั้นตอนการออกแบบวิธีการแก้ปัญหา	- นักเรียนฟังคำชี้แจงอย่างตั้งใจ			
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. ครูแจ้งเกณฑ์การประเมินเพื่อพัฒนาสมรรถนะและให้นักเรียนทำความเข้าใจเกณฑ์การประเมิน 2.นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำกิจกรรมตามแผนเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย บันทึกผลลงในใบงาน 3.ขณะทำกิจกรรมครูคอยสังเกตการทำงานร่วมกัน ให้ข้อมูลป้อนกลับและให้คำแนะนำในประเด็นที่เป็นปัญหา	- นักเรียนทำความเข้าใจเกณฑ์การประเมิน - นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำกิจกรรมตามแผนเพื่อให้บรรลุเป้าหมายบันทึกผลลงในใบงาน - นักเรียนรับฟังคำแนะนำ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง การออกแบบการแก้ปัญหาโดยการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ในท้องถิ่น

หน่วยที่ 6 เรื่องการแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	4.นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนนำเสนอผลการสร้างอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายโดยใช้เทคนิค Gallery walk โดยจัดแสดงอุปกรณ์การกลั่นพร้อมภาพร่างและตัวอย่างของเหลวที่กลั่นได้ ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มไปชมผลงานกลุ่มอื่นและประเมินผล โดยอาจสร้างเกณฑ์การประเมินร่วมกัน เช่น อุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายที่ดีควรกลั่นของเหลวได้ปริมาณตามต้องการในเวลาอันรวดเร็ว อุปกรณ์มีความมั่นคงแข็งแรงใช้งานซ้ำได้หลายครั้ง ทำความสะอาดง่าย เป็นต้น	- นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนนำเสนอผลการสร้างอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่าย			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง การออกแบบการแก้ปัญหาโดยการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ในท้องถิ่น

หน่วยที่ 6 เรื่องการแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อนร่วมชั้นเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่าในการแก้ปัญหาในสถานการณ์อาจใช้วิธีการกลั่นอย่างง่ายเพื่อแยกสารละลายที่ประกอบด้วยตัวละลายที่เป็นของแข็งหรือของเหลวและตัวทำละลายที่เป็นของเหลวที่มีจุดเดือดต่างกันมากโดยให้ความร้อนแก่สารละลายของเหลวจะกลายเป็นไอแยกจากสารละลายแล้วควบแน่นกลับเป็นของเหลวอีกครั้งเมื่ออุณหภูมิลดลงซึ่งสามารถใช้ความรู้เหล่านี้มาออกแบบและทำอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายเพื่อแยกน้ำจืดออกจากน้ำเกลือได้	- นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อนร่วมชั้นเพื่อให้ได้ข้อสรุป			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่องออกแบบการแก้ปัญหาโดยการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ในท้องถิ่นได้อย่างไร

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง ออกแบบการแก้ปัญหาโดยการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ในท้องถิ่นได้อย่างไร

3) ใบความรู้ที่ 1 แนวทางการออกแบบ สร้างและทดสอบอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่าย

4) สื่อ PowerPoint เรื่องการออกแบบการแก้ปัญหาโดยการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ในท้องถิ่น

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง ออกแบบการแก้ปัญหาโดยการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ในท้องถิ่นได้อย่างไร

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) 1) อธิบายหลักการของวิธีการแยกสารที่นำมาใช้แก้ปัญหา	1. สังเกตจากการตอบคำถามในชั้นเรียนและใบงานที่ 1	1. แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1) วิเคราะห์สถานการณ์เกี่ยวกับการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ประโยชน์ รวมทั้งออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเพื่อแยกสารจากสถานการณ์	1. สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม	1. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) 1) เห็นคุณค่าและความสำคัญของการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ประโยชน์ มีความใฝ่รู้ ใฝ่เรียน สนใจในวิทยาศาสตร์	1. สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	1. แบบสังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการแยกสาร	1. การตอบคำถามในใบงาน การถาม	1. แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
รวมทั้งกำหนดบทบาทหน้าที่ในการทำงาน	และการตอบคำถามในชั้นเรียน		
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - มุ่งมั่นในการทำงาน	1. สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	1. แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		อธิบายหลักการของวิธีการแยกสารที่นำมาใช้แก้ปัญหา			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินความรู้ ความเข้าใจ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
อธิบายหลักการของวิธีการแยกสารที่นำมาใช้แก้ปัญหา	อธิบายหลักการของวิธีการแยกสารที่นำมาใช้แก้ปัญหาได้ถูกต้อง ครบถ้วน และมีความสมเหตุสมผล	อธิบายหลักการของวิธีการแยกสารที่นำมาใช้แก้ปัญหาได้ถูกต้องและเกือบครบถ้วน และมีความสมเหตุสมผล	อธิบายหลักการของวิธีการแยกสารที่นำมาใช้แก้ปัญหาได้ไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ-สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		วิเคราะห์สถานการณ์เกี่ยวกับการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ประโยชน์ รวมทั้งออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเพื่อแยกสารจากสถานการณ์			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
วิเคราะห์สถานการณ์เกี่ยวกับการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ประโยชน์ รวมทั้งออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเพื่อแยกสารจากสถานการณ์	วิเคราะห์สถานการณ์เกี่ยวกับการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ประโยชน์ รวมทั้งสามารถออกแบบวิธีแก้ปัญหาเพื่อแยกสารจากสถานการณ์ โดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องได้ครบถ้วน และมีความสมเหตุสมผล	วิเคราะห์สถานการณ์เกี่ยวกับการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ประโยชน์ รวมทั้งสามารถออกแบบวิธีแก้ปัญหาเพื่อแยกสารจากสถานการณ์ โดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องได้บางส่วน และมีความสมเหตุสมผล	วิเคราะห์สถานการณ์เกี่ยวกับการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ประโยชน์ รวมทั้งสามารถออกแบบวิธีแก้ปัญหาเพื่อแยกสารจากสถานการณ์ โดยไม่ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้อง

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		เห็นคุณค่าและความสำคัญของการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีความใฝ่รู้ ใฝ่เรียนสนใจในวิทยาศาสตร์			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
เห็นคุณค่าและความสำคัญของการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ประโยชน์ มีความใฝ่รู้ ใฝ่เรียนสนใจในวิทยาศาสตร์	เห็นคุณค่าและความสำคัญของการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ประโยชน์ มีความใฝ่รู้ ใฝ่เรียนสนใจในวิทยาศาสตร์ที่ได้รับมอบหมายตลอดระยะเวลาที่ทำกิจกรรม	เห็นคุณค่าและความสำคัญของการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ประโยชน์ มีความใฝ่รู้ ใฝ่เรียนสนใจในวิทยาศาสตร์ที่ได้รับมอบหมายเป็นส่วนใหญ่	เห็นคุณค่าและความสำคัญของการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ประโยชน์ มีความใฝ่รู้ ใฝ่เรียนสนใจในวิทยาศาสตร์ที่ได้รับมอบหมายบ้างเป็นบางช่วง

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการแยกสาร รวมทั้งกำหนดบทบาทหน้าที่ในการทำงาน				
		3	2	1		

เกณฑ์การประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการแยกสาร รวมทั้งกำหนดบทบาทหน้าที่ในการทำงาน	ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการแยกสารและความรู้อื่น ๆ ได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน รวมทั้งกำหนดบทบาทหน้าที่ในการทำงานได้ครบถ้วน	ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการแยกสารและความรู้อื่น ๆ ได้อย่างถูกต้อง แต่ยังไม่ครบถ้วน รวมทั้งกำหนดบทบาทหน้าที่ในการทำงานได้ครบถ้วน	ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการแยกสารและความรู้อื่น ๆ ได้ยังไม่ถูกต้อง และกำหนดบทบาทหน้าที่ในการทำงานได้ไม่ครบถ้วน

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		มุ่งมั่นในการทำงาน				
		3	2	1		

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายแต่ยังไม่สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ศูนย์วิทยบริการเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ออกแบบการแก้ปัญหาโดยการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปในท้องถิ่นได้อย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่องการออกแบบการแก้ปัญหาโดยการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ในท้องถิ่น
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

1 ร่วมกันสร้างอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายเพื่อใช้แก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด โดยบูรณาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

วัสดุและอุปกรณ์

1. สารละลายเกลือแกง (น้ำเกลือ)	100	ลูกบาศก์เซนติเมตร
2.น้ำแข็ง	50	กรัม
3. กระป๋องน้ำอัดลม	4	ใบ
4. ถ้วยกระดาษ	1	ใบ
5.กรรไกรหรือคัตเตอร์	1	อัน
6.ช้อนสเตนเลส	1	คัน
7.กรวยพลาสติก	1	อัน
8. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลม	1	ชุด
9. แก้วน้ำ	1	ใบ
10. ลวดตาข่าย ขนาดประมาณ 20 cm x 20 cm	1	แผ่น
11. ไม้ขีด	1	กลัก
12. กระป๋องทราย	1	ใบ
13. กาต้มน้ำ	1	ใบ
14. ปืนกาว	1	อัน

วิธีการดำเนินกิจกกรม

1. ศึกษาสถานการณ์ และระบุปัญหาที่ต้องการแก้ไขจากสถานการณ์

สถานการณ์

โรงเรียนวังไกลกังวล ในพระบรมราชูปถัมภ์ได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้นอกสถานที่เพื่อศึกษาธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม บนเกาะเล็ก ๆ แห่งหนึ่งที่ไม่ไกลจากโรงเรียน โดยเช่าเหมาเรือของชาวบ้านเป็นยานพาหนะในการเดินทางข้ามฝั่ง นักเรียนทุกคนที่มายังคงมีโทรศัพท์มือถือติดต่อครูหรือเพื่อนกลุ่มอื่นได้ เมื่อไปถึงเกาะดังกล่าวครูให้นักเรียนจับคู่ และออกสำรวจธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมบนเกาะ หลังจากฟังคำแนะนำวิธีการ

สำรวจธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้ปลอดภัยจากครูแล้ว เด็กหญิงภัทรธิดาและเด็กหญิงภัทราวดี ออกเดินทางสำรวจ แต่เดินมาไกลกว่าเพื่อน ๆ จึงทำให้หลงทาง น้ำที่เตรียมมาก็หมด ทั้งสองคนจึงชวนกันออกมาที่ชายหาดและ ลงความเห็นว่าจะต้องเดินไปตามชายหาดจนถึงจุดนัดหมาย ทั้งสองคนเดินทางมาเป็นระยะทางไกลพอสมควร ร่างกายเริ่ม อ่อนแรง และมีอาการกระหายน้ำ เด็กหญิงภัทรธิดาและเด็กหญิงภัทราวดีจึงนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแยกน้ำออกจากน้ำทะเลให้ได้น้ำจืดเพียงพอสำหรับดื่มโดยเด็กหญิงสองคนต้องการน้ำจืดเพื่อดื่มอย่างน้อย 50 มิลลิลิตร

2. รวบรวมข้อมูลหรือแนวคิดเกี่ยวกับการแยกสารที่สอดคล้องกับปัญหาที่ระบุโดยศึกษาจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ และใบความรู้

3. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาโดยออกแบบและร่างแบบอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายเพื่อกลั่นน้ำจืดออกจากสารละลายเกลือแกงโดยใช้วัสดุที่กำหนดให้พร้อมให้เหตุผล

4. ดำเนินการแก้ปัญหาโดยสร้างอุปกรณ์จากวัสดุที่กำหนดให้

5. ทดสอบ ประเมินและปรับปรุงแก้ไขชิ้นงาน

6. นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาและชิ้นงาน

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบงานที่ 1 เรื่อง ออกแบบการแก้ปัญหาโดยการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ในท้องถิ่นได้อย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่องการออกแบบการแก้ปัญหาโดยการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ในท้องถิ่น
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ส่วนที่ 1 ให้นักเรียนวางแผนการทำงานกลุ่ม

1. ระบุภาระงานทั้งหมดในการทำกิจกรรม อาจเขียนบรรยายหรือผังความคิด (mind map)

.....

.....

.....

.....

2. บทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

.....

.....

.....

.....

3. เป้าหมายการทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

.....

.....

.....

.....

4. การวางแผนการทำงานของกลุ่ม อาจเขียนบรรยายหรือผังงาน (flowchart)

.....

.....

.....

.....

ส่วนที่ 2 ให้นักเรียนบันทึกข้อมูล แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ผลการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาและกระบวนการแก้ปัญหา ใช้ตอบคำถามต่อไปนี้

1.ปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร

.....

.....

.....

.....

2.ความรู้เกี่ยวกับการแยกสารที่สามารถนำไปแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้คืออะไรและนำมาใช้แก้ปัญหาได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

3. การแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ นักเรียนคิดว่าได้ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมอย่างไร

.....

.....

.....

.....

4. แนวทางการแก้ปัญหาจะประสบความสำเร็จหรือไม่ ถ้าไม่ประสบความสำเร็จจะมีแนวทางการปรับปรุงอย่างไร

.....

.....

.....

.....

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง ออกแบบการแก้ปัญหาโดยการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ในท้องถิ่นได้อย่างไร

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง เรื่องการออกแบบการแก้ปัญหาโดยการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ในท้องถิ่น

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ส่วนที่ 1 ให้นักเรียนวางแผนการทำงานกลุ่ม

1. ระบุภาระงานทั้งหมดในการทำกิจกรรม อาจเขียนบรรยายหรือผังความคิด (mind map)

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

2.บทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

3. เป้าหมายการทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

4. การวางแผนการทำงานของกลุ่ม อาจเขียนบรรยายหรือผังงาน (flowchart)

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

ส่วนที่ 2 ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่สังเกตพบ แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ผลการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาและกระบวนการแก้ปัญหา ใช้ตอบคำถามต่อไปนี้

1.ปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร

นักเรียนขาดน้ำสะอาดสำหรับดื่ม จึงต้องการแยกน้ำออกจากน้ำทะเล

2.ความรู้เกี่ยวกับการแยกสารที่สามารถนำไปแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้คืออะไรและนำมาใช้แก้ปัญหาได้อย่างไร

ความรู้เกี่ยวกับการแยกสารที่สามารถนำไปแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้คือการแยกสารโดยการกลั่นอย่างง่าย ได้เนื่องจากเป็นวิธีการที่เหมาะสม ที่ใช้แยกตัวทำละลายที่มีสถานะของเหลวออกจากตัวละลายที่มีสถานะของแข็งซึ่งมีจุดเดือดต่างกันมากในสารละลายที่เป็นของเหลวซึ่งในสถานการณ์คือสารละลายเกลือแกงและใช้วัสดุที่หาได้ง่ายในขณะเกิดปัญหา

3. การแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ นักเรียนคิดว่าได้ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมอย่างไร

คณิตศาสตร์ - การวัด

เทคโนโลยี - การคิดหาวิธีการแก้ปัญหา

กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

- ดำเนินการแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้โดยทำตามกระบวนการดังนี้

-ระบุปัญหา

-รวบรวมข้อมูล

-เลือกและออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

- ดำเนินการแก้ปัญหา

- ทดสอบ ประเมิน และปรับปรุงแก้ไขต้นแบบ

- นำเสนอต้นแบบ วิธีการและผลการแก้ปัญหา

4. แนวทางการแก้ปัญหาจะประสบความสำเร็จหรือไม่ ถ้าไม่ประสบความสำเร็จจะมีแนวทางการปรับปรุงอย่างไร

ขึ้นอยู่กับแนวทางการแก้ปัญหา ถ้าไม่ประสบความสำเร็จควรย้อนกลับไปวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้ไม่ประสบความสำเร็จและปรับปรุงวิธีการ เมื่อปรับปรุงวิธีการแล้วอาจจะยังไม่ประสบความสำเร็จอีกก็ได้ และมีบันทึกแสดงข้อมูล ว่าแนวทางการแก้ปัญหาไม่ประสบความสำเร็จเพราะเหตุใด และได้ปรับปรุงวิธีการอย่างไร

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันวิทยบริการจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
สำนักวิทยบริการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง แนวทางการออกแบบ สร้างและทดสอบอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่าย
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง การออกแบบการแก้ปัญหาโดยการนำความรู้ เรื่องการแยกสารไปใช้ในท้องถิ่น
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

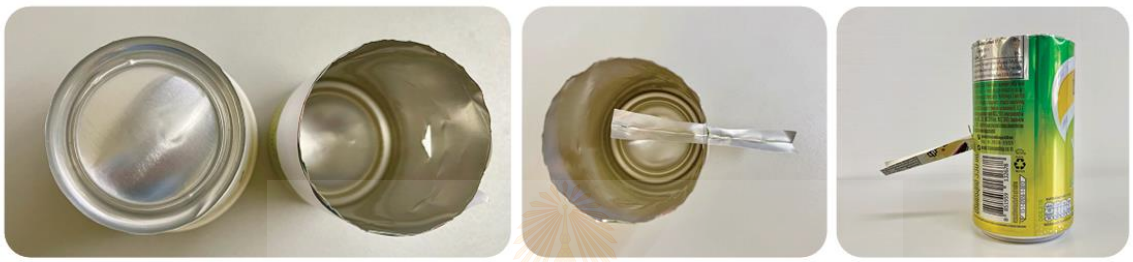
ภาพร่างอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่าย แบบที่ 1

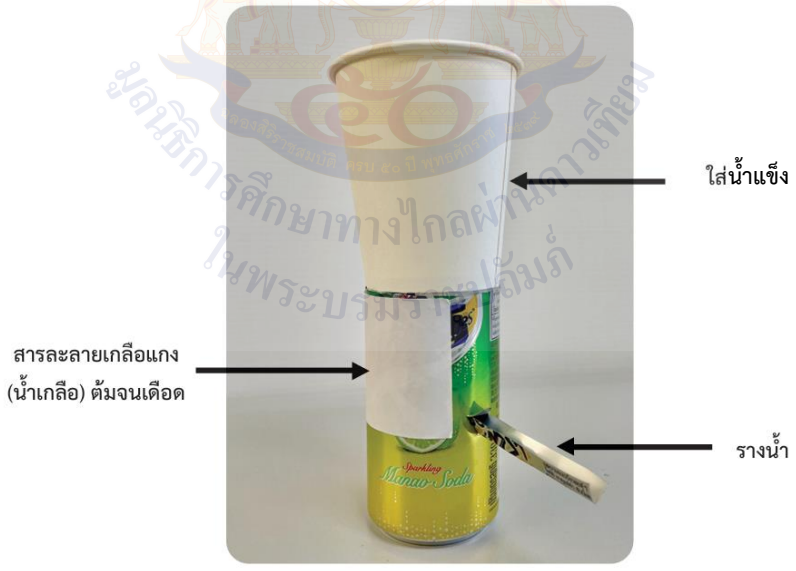


ขั้นตอนการสร้างอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่าย แบบที่ 1

1. ตัดฝากระป๋องน้ำอัดลมใบที่ 1 ออกให้เหลือความยาวของกระป๋องประมาณ 9 เซนติเมตรเจาะรูให้เป็นรูปสามเหลี่ยมให้พอดีกับขนาดของรางตำแหน่งสูงขึ้นไปจากก้นกระป๋องประมาณ 4 เซนติเมตร
2. ตัดกระป๋องน้ำอัดลมใบที่ 2 กว้าง 3 เซนติเมตรยาว 10 เซนติเมตรพับให้เป็นร่องแล้วสอดเข้าไปในกระป๋องน้ำอัดลม ในข้อ 1 ตรงส่วนที่เจาะเป็นรูปสามเหลี่ยมเพื่อทำรางน้ำ
3. ตัดส่วนก้นของกระป๋องน้ำอัดลมใบที่ 2 ฉพาะส่วนที่เป็นอะลูมิเนียมนำไปประกบกับก้นถ้วยกระดาษซึ่งกรีดตรงกลางเป็นรูปกากบาทให้ทะลุโดยหันด้านนูนออกข้างนอกใช้ปืนกาวเชื่อมติดกันให้แน่น
4. นำชิ้นงานในข้อ 2 และข้อ 3 มาประกบกันจะได้อุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายดังรูป






ใส่น้ำแข็ง
สารละลายเกลือแกง
(น้ำเกลือ) ต้มจนเดือด
รางน้ำ

การทดสอบ ประเมิน และปรับปรุงแก้ไขอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่าย

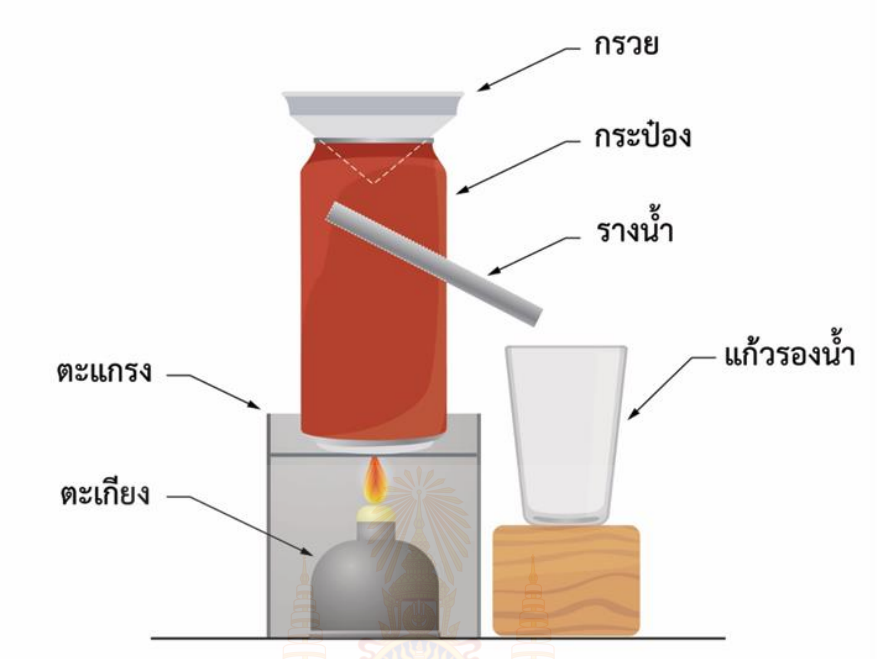
1. ทดสอบประสิทธิภาพอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายโดยต้มสารละลายเกลือแกง (น้ำเกลือ) ให้เดือดแล้วเทลงในกระป๋องน้ำอัดลม ใส่น้ำแข็งลงในถ้วยกระดาษนำช้อนสเตนเลสมาวางรองใต้ราง ดังรูป ตั้งไว้ 3-5 นาทีสังเกตการเปลี่ยนแปลง



2. นำของเหลวที่ไหลจากรางแล้วหยดลงบนช้อนสเตนเลสมาตรวจสอบโดยการชิม

3. ปรับปรุง แก้ไขอุปกรณ์ เช่น ปรับปรุงรอยปืนกาวที่เชื่อมรอยต่อระหว่างก้นถ้วยกระดาษและอะลูมิเนียมให้เรียบ เพื่อป้องกันไม่ให้ไอของสารรั่วออกมาได้ ใช้น้ำแข็งแทนน้ำ เพิ่มปริมาณน้ำแข็ง

ภาพร่างอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่าย แบบที่ 2



ขั้นตอนการสร้างอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่าย แบบที่ 2

1.ตัดฝากระป๋องน้ำอัดลมออกแล้วเจาะรูให้เป็นรูปสามเหลี่ยมให้พอดีกับขนาดของรางน้ำ

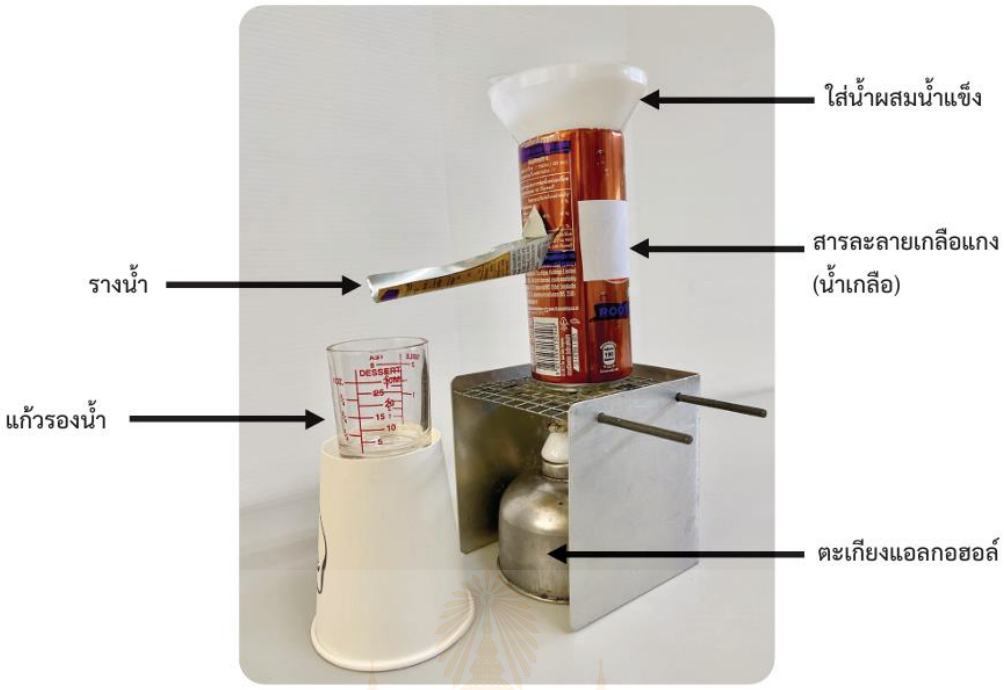
2.ตัดกระป๋องน้ำอัดลมให้มีความยาวประมาณ 10 เซนติเมตรม้วนทำรางน้ำแล้วสอดเข้าไปในกระป๋องตรงส่วนที่เจาะรูไว้

3. ตัดกระป๋องน้ำอัดลมให้มีลักษณะแบนแล้วสอดเข้าไปตรงปลายรางน้ำด้านที่อยู่ในกระป๋องน้ำอัดลม

4. อุดรูกรวยพลาสติกแล้วนำไปวางบนกระป๋องน้ำอัดลมที่ต่อรางน้ำไว้แล้ว

5. นำกระป๋องน้ำอัดลมที่ต่อรางน้ำไว้วางบนตะแกรงที่อยู่ด้านบนของชุดตะเกียงแอลกอฮอล์หรือนำลวดตาข่ายมาดัดเป็นแท่นวางอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายดังรูป





การทดสอบ ประเมิน และปรับปรุงแก้ไขอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่าย

1. ทดสอบประสิทธิภาพอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายโดยเทสารละลายเกลือแกง (น้ำเกลือ) ลงในกระป๋องน้ำอัดลมให้มีระดับน้ำอยู่ใต้รางน้ำประมาณครึ่งหนึ่ง และใส่น้ำผสมน้ำแข็งที่กรวยพลาสติก
2. ให้ความร้อนแก่สารละลายเกลือแกงในกระป๋องน้ำอัดลมจนกระทั่งเดือดสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่รางน้ำและที่แก้วรองน้ำสังเกตลักษณะของของเหลวที่แยกออกมา ดังรูป



3. นำของเหลวที่อยู่ในช้อนสเตนเลสมาตรวจสอบโดยการชิม

4. ปรับปรุง แก้ไข เช่น ถ้าพบว่าต้องใช้เวลานานจึงจะสังเกตเห็นของเหลวไหลออกมา อาจปรับปรุงโดยลดระดับแท่นวางให้กระป๋องน้ำอัดลมได้รับความร้อนจากตะเกียงแอลกอฮอล์มากขึ้น

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การดำเนินการแก้ปัญหาโดยนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ในท้องถิ่น
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร
รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด ม.2/3 นำวิธีการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจาวันโดยบูรณาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์เทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ปัญหาหรือความต้องการบางอย่างในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่นอาจต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับวิธีการแยกสารรวมถึงความรู้อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการนั้น

3. สาระการเรียนรู้

ปัญหาหรือความต้องการบางอย่างในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่นอาจต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับวิธีการแยกสารรวมถึงความรู้อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการนั้นโดยวิธีแก้ปัญหาอาจใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมซึ่งมีขั้นตอนตั้งแต่การระบุปัญหาหรือความต้องการที่เกี่ยวกับการแยกสารในสารผสม การรวบรวมข้อมูลและแนวคิดเกี่ยวกับการแยกสารและแนวคิดอื่น ๆ ที่สอดคล้องกับปัญหาที่ระบุหรือนำไปสู่การแก้ปัญหา การออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับการแยกสารในสารผสมโดยอาจเชื่อมโยงความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี จากนั้นเป็นการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา การทดสอบประเมินผลปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหาที่พัฒนาขึ้นโดยใช้หลักฐานที่รวบรวมได้และการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาหรือผลที่ได้

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) อธิบายการแยกสารที่เกิดขึ้นในอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่าย

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1) วิเคราะห์ข้อดีและข้อจำกัดของอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายที่สร้างขึ้น

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

1) เห็นคุณค่าและความสำคัญของการนำความรู้เรื่องการแยกสารและความรู้อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการแก้ปัญหา มีความใฝ่รู้ ใฝ่เรียนสนใจในวิทยาศาสตร์

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

ดำเนินการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ในท้องถิ่นที่กำหนดให้ โดยใช้ความรู้เรื่องการแยกสาร

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การดำเนินการแก้ปัญหาโดยนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ในท้องถิ่น

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ดำเนินการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ในท้องถิ่นที่กำหนดให้ โดยใช้ความรู้เรื่องการแยกสาร **ด้านความรู้** 1) อธิบายการแยกสารที่เกิดขึ้นในอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่าย **ด้านทักษะกระบวนการ** 1) วิเคราะห์ข้อดีและข้อจำกัดของอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายที่สร้างขึ้น	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. ครูชวนนักเรียนสนทนาเกี่ยวกับกิจกรรมที่ 1 ออกแบบการแก้ปัญหาโดยการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ที่นักเรียนลงมือทำในคาบที่ผ่านมา โดยใช้คำถามดังนี้ • จากกิจกรรมที่แล้ว นักเรียนได้ทำอะไรมาแล้ว (ออกแบบอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายเพื่อใช้แก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด) 2. ครูชี้แจงเพิ่มเติมเกี่ยวกับกิจกรรมที่จะต้องทำในคาบนี้ว่า “ในคาบเรียนนี้ แต่ละกลุ่มจะต้องลงมือกลั่นน้ำจืดเพื่อให้ได้ปริมาณน้ำจืดตามที่กำหนดไว้ในสถานการณ์โดยใช้	- นักเรียนสนทนาเกี่ยวกับกิจกรรมที่ 1 ออกแบบการแก้ปัญหาโดยการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน - นักเรียนฟังครูครูชี้แจงเพิ่มเติมเกี่ยวกับกิจกรรมที่จะต้องทำในคาบนี้ว่า “ในคาบเรียนนี้ แต่ละกลุ่มจะต้องนำผลงานที่แต่ละกลุ่มออกแบบมานำเสนอ	- สื่อ PowerPoint การดำเนินการการแก้ปัญหาโดยการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ในท้องถิ่น - ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ดำเนินการแก้ปัญหาโดยการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ในท้องถิ่นได้ อย่างไร - ใบงานที่ 1 เรื่อง ดำเนินการแก้ปัญหาโดยการนำความรู้เรื่องการ	- ใบงานที่ 1 เรื่อง ดำเนินการแก้ปัญหาโดยการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ในท้องถิ่นได้อย่างไร	การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การดำเนินการแก้ปัญหาโดยนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ในท้องถิ่น

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม 1) เห็นคุณค่าและความสำคัญของการนำความรู้เรื่องการแยกสารและความรู้อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการแก้ปัญหา มีความใฝ่รู้ ใฝ่เรียนสนใจในวิทยาศาสตร์ **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - มุ่งมั่นในการทำงาน	อุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายที่ผ่านการทดสอบการใช้งานมาแล้ว		แยกสารไปใช้ในท้องถิ่นได้ อย่างไร		การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน การสรุปความรู้ /แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูแจ้งสมรรถนะที่ต้องการประเมินนักเรียนในคาบนี้และตรวจสอบความเข้าใจนักเรียน 2. ครูให้นักเรียนตรวจสอบอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่าย วัสดุอุปกรณ์อื่นๆ ที่ต้องใช้ในการกลั่นและแก้ไขให้พร้อมใช้งาน	- นักเรียนทำความเข้าใจสมรรถนะที่ต้องพัฒนา - นักเรียนตรวจสอบอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายและปรับปรุงแก้ไขให้พร้อมใช้งาน			
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือกลั่นน้ำจืดโดยใช้อุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายที่ได้ออกแบบไว้และรวบรวมปริมาณน้ำจืดที่กลั่นได้ภายในระยะเวลาที่ครูกำหนดให้	- นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือกลั่นน้ำจืดโดยใช้อุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายที่ได้ออกแบบไว้และรวบรวมปริมาณน้ำจืดที่			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การดำเนินการแก้ปัญหาโดยนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ในท้องถิ่น

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ซึ่งนักเรียนแต่ละกลุ่มต้องลงมือกลั่นให้ได้ปริมาตรน้ำจืดตามที่กำหนดหรือมากกว่า (เช่น แต่ละกลุ่มต้องกลั่นน้ำจืดให้ได้ 50 มิลลิลิตรภายในคาบเรียนนี้) โดยกำหนดเวลาในการกลั่นเท่ากัน ไม่ควรใช้เวลานานมาก เพราะเทียบกับสถานการณ์ที่เด็กหญิงสองคนกระหายน้ำมากๆ ควรกลั่นได้น้ำจืดปริมาณมากและรวดเร็ว จากนั้นเปรียบเทียบผลการกลั่นของแต่ละกลุ่มว่าได้ปริมาณน้ำจืดเพียงพอหรือไม่ และชวนอภิปรายว่าอุปกรณ์การกลั่นของแต่ละกลุ่มสามารถนำมาใช้แก้ปัญหาที่สอดคล้องกับทุกเงื่อนไขหรือไม่ อย่างไร หากจะปรับปรุงจะปรับปรุงอะไรได้อีกบ้าง				

โครงการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การดำเนินการแก้ปัญหาโดยนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ในท้องถิ่น

หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	2. ครูให้นำเสนอผลการกลั่นและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกลุ่มเกี่ยวกับผลการแก้ปัญหา	- นักเรียนนำเสนอผลการกลั่นและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น			
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1.ครูใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้จากการเรียนเรื่องดำเนินการการแก้ปัญหาโดยการน้ำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ดังนี้ 2.ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการอ่านสถานการณ์คืออะไร (นักเรียนขาดน้ำสำหรับดื่มจึงต้องการแยกน้ำออกจากน้ำทะเลเพื่อดื่ม) 3 .ความรู้เกี่ยวกับการแยกสารโดยการกลั่นอย่างง่ายสามารถนำไปแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ได้อย่างไร (ความรู้เกี่ยวกับการ	- นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้จากการเรียนเรื่องดำเนินการการแก้ปัญหาโดยการน้ำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การดำเนินการแก้ปัญหาโดยนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ในท้องถิ่น หน่วยที่ 6 เรื่อง การแยกสาร รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	แยกสารโดยวิธีการกลั่นอย่างง่ายสามารถนำไปแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ได้เนื่องจากเป็นวิธีการที่เหมาะสม ที่ใช้แยกตัวทำละลายที่มีสถานะของเหลวออกจากตัวละลายที่มีสถานะของแข็งซึ่งมีจุดเดือดต่างกันมากในสารละลายที่เป็นของเหลวและสามารถใช้วัสดุที่กำหนดให้ในการสร้างอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายได้)				

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ดำเนินการแก้ปัญหาโดยการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ในท้องถิ่นได้อย่างไร

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง ดำเนินการแก้ปัญหาโดยการนำ ความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ในท้องถิ่นได้อย่างไร

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง การดำเนินการการแก้ปัญหาโดยการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ในท้องถิ่น

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่องดำเนินการแก้ปัญหาโดยการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ในท้องถิ่นได้อย่างไร

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) อธิบายการแยกสารที่เกิดขึ้นในอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่าย	1. สังเกตจากการตอบคำถามในชั้นเรียนและใบงานที่ 1	1. แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1) วิเคราะห์ข้อดีและข้อจำกัดของอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายที่สร้างขึ้น	1. สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม	1. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) 1) เห็นคุณค่าและความสำคัญของการนำความรู้เรื่องการแยกสารและความรู้อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการแก้ปัญหา มีความใฝ่รู้ ใฝ่เรียนสนใจในวิทยาศาสตร์	1. สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	1. แบบสังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ดำเนินการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ในท้องถิ่นที่กำหนดให้โดยใช้ความรู้เรื่องการแยกสาร	1. การตอบคำถามในใบงาน การถามและการตอบคำถามในชั้นเรียน	1. แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - มุ่งมั่นในการทำงาน	1. สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	1. แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		อธิบายการแยกสารที่เกิดขึ้นในอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่าย			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินความรู้ ความเข้าใจ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
อธิบายการแยกสารที่เกิดขึ้นในอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่าย	อธิบายการแยกสารที่เกิดขึ้นในอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่าย โดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทำกิจกรรมได้ครบถ้วน และมีความสมเหตุสมผล	อธิบายการแยกสารที่เกิดขึ้นในอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายแต่ไม่ใช้ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทำกิจกรรม	อธิบายการแยกสารที่เกิดขึ้นในอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายไม่ถูกต้องและไม่ใช้ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทำกิจกรรม

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ-สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		วิเคราะห์ข้อดีและข้อจำกัดของอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายที่สร้างขึ้น			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
วิเคราะห์ข้อดีและข้อจำกัดของอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายที่สร้างขึ้น	วิเคราะห์ข้อดีและข้อจำกัดของอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายที่สร้างขึ้นโดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากผลการทำกิจกรรมได้ครบถ้วน และมีความสมเหตุสมผล	วิเคราะห์ข้อดีและข้อจำกัดของอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายที่สร้างขึ้นโดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากผลการทำกิจกรรมได้บางส่วน และมีความสมเหตุสมผล	วิเคราะห์ข้อดีและข้อจำกัดของอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายที่สร้างขึ้นโดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากผลการทำกิจกรรมโดยไม่ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องที่ได้จากผลการทำกิจกรรม

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		เห็นคุณค่าและความสำคัญของการนำความรู้เรื่องการแยกสารและความรู้อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการแก้ปัญหา มีความใฝ่รู้ ใฝ่เรียนสนใจในวิทยาศาสตร์			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
เห็นคุณค่าและความสำคัญของการนำความรู้เรื่องการแยกสารและความรู้อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการแก้ปัญหา มีความใฝ่รู้ ใฝ่เรียนสนใจในวิทยาศาสตร์	เห็นคุณค่าและความสำคัญของการนำความรู้เรื่องการแยกสารและความรู้อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการแก้ปัญหา มีความใฝ่รู้ ใฝ่เรียนสนใจในวิทยาศาสตร์ที่ได้รับมอบหมายตลอดระยะเวลาที่ทำกิจกรรม	เห็นคุณค่าและความสำคัญของการนำความรู้เรื่องการแยกสารและความรู้อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการแก้ปัญหา มีความใฝ่รู้ ใฝ่เรียนสนใจในวิทยาศาสตร์ที่ได้รับมอบหมายเป็นส่วนใหญ่	เห็นคุณค่าและความสำคัญของการนำความรู้เรื่องการแยกสารและความรู้อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการแก้ปัญหา มีความใฝ่รู้ ใฝ่เรียนสนใจในวิทยาศาสตร์ที่ได้รับมอบหมายบ้างเป็นบางช่วง

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ดำเนินการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ในท้องถิ่นที่กำหนดให้ โดยใช้ความรู้เรื่องการแยกสาร				
		3	2	1		

เกณฑ์การประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ดำเนินการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ในท้องถิ่นที่กำหนดให้ โดยใช้ความรู้เรื่องการแยกสาร	ดำเนินการแก้ปัญหาสถานการณ์ในท้องถิ่นที่กำหนดให้ โดยใช้ความรู้เรื่องการแยกสารได้ตามที่ออกแบบไว้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน	ดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนการจากสถานการณ์ในท้องถิ่นที่กำหนดให้ โดยใช้ความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันอย่างเป็นระบบได้ ดำเนินการแก้ปัญหาสถานการณ์ในท้องถิ่นที่กำหนดให้ โดยใช้ความรู้เรื่องการแยกสารได้ตามที่ออกแบบไว้อย่างถูกต้อง ครบถ้วนเป็นส่วนใหญ่	ดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนการจากสถานการณ์ในท้องถิ่นที่กำหนดให้ โดยใช้ความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันอย่างเป็นระบบได้ ดำเนินการแก้ปัญหาสถานการณ์ในท้องถิ่นที่กำหนดให้ โดยใช้ความรู้เรื่องการแยกสารได้ตามที่ออกแบบไว้ได้ไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		มุ่งมั่นในการทำงาน				
		3	2	1		

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายแต่ยังไม่สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยการกีฬาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การดำเนินการการแก้ปัญหาโดยการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ท้องถิ่น
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่องดำเนินการแก้ปัญหาโดยการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ท้องถิ่นได้อย่างไร
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

1 ร่วมกันสร้างอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายเพื่อใช้แก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด โดยบูรณาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

วัสดุและอุปกรณ์

1. สารละลายเกลือแกง (น้ำเกลือ)	100	ลูกบาศก์เซนติเมตร
2.น้ำแข็ง	50	กรัม
3. กระป๋องน้ำอัดลม	4	ใบ
4. ถ้วยกระดาษ	1	ใบ
5.กรรไกรหรือคัตเตอร์	1	อัน
6.ช้อนสเตนเลส	1	คัน
7.กรวยพลาสติก	1	อัน
8. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลม	1	ชุด
9. แก้วน้ำ	1	ใบ
10. ลวดตาข่าย ขนาดประมาณ 20 cm x 20 cm	1	แผ่น
11. ไม้ขีด	1	กลัก
12. กระป๋องทราย	1	ใบ
13. กาต้มน้ำ	1	ใบ
14. ปืนกาว	1	อัน

วิธีการดำเนินกิจกกรม

1. ศึกษาสถานการณ์ และระบุปัญหาที่ต้องการแก้ไขจากสถานการณ์

สถานการณ์

โรงเรียนวังไกลกังวล ในพระบรมราชูปถัมภ์ได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้นอกสถานที่เพื่อศึกษาธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม บนเกาะเล็ก ๆ แห่งหนึ่งที่ไม่ไกลจากโรงเรียน โดยเช่าเหมาเรือของชาวบ้านเป็นยานพาหนะในการเดินทางข้ามฝั่ง นักเรียนทุกคนที่มายังคงมีโทรศัพท์มือถือติดต่อครูหรือเพื่อนกลุ่มอื่นได้ เมื่อไปถึงเกาะดังกล่าวครูให้นักเรียนจับคู่ และออกสำรวจธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมบนเกาะ หลังจากฟังคำแนะนำวิธีการสำรวจธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้ปลอดภัยจากครูแล้ว เด็กหญิงภัทรธิดาและเด็กหญิงภัทราวดี ออกเดินทาง

สำรวจ แต่เดินมาไกลกว่าเพื่อน ๆ จึงทำให้หลงทาง น้ำที่เตรียมมาก็หมด ทั้งสองคนจึงชวนกันออกมาที่ชายหาดและ ลงความเห็นว่าจะต้องเดินไปตามชายหาดจนถึงจุดนัดหมาย ทั้งสองคนเดินทางมาเป็นระยะทางไกลพอสมควร ร่างกายเริ่ม อ่อนแรง และมีอาการกระหายน้ำ เด็กหญิงภัทรธิดาและเด็กหญิงภัทราวดีจึงนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแยกน้ำออกจากน้ำทะเลให้ได้น้ำจืดเพียงพอสำหรับดื่มโดยเด็กหญิงสองคนต้องการน้ำจืดเพื่อดื่มอย่างน้อย 50 มิลลิลิตร

2. รวบรวมข้อมูลหรือแนวคิดเกี่ยวกับการแยกสารที่สอดคล้องกับปัญหาที่ระบุโดยศึกษาจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ และใบความรู้

3. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาโดยออกแบบและร่างแบบอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายเพื่อกลั่นน้ำจืดออกจากสารละลายเกลือแกงโดยใช้วัสดุที่กำหนดให้พร้อมให้เหตุผล

4. ดำเนินการแก้ปัญหาโดยสร้างอุปกรณ์จากวัสดุที่กำหนดให้

5. ทดสอบ ประเมินและปรับปรุงแก้ไขชิ้นงาน

6. นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาและชิ้นงาน

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบงานที่ 1 เรื่อง ดำเนินการแก้ปัญหาโดยนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ในท้องถิ่นได้อย่างไร

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การดำเนินการแก้ปัญหาโดยนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ในท้องถิ่น

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ส่วนที่ 2 ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่สังเกตพบ แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. อุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายแยกสารใดออกจากกัน และเกิดขึ้นอย่างไร

.....

.....

.....

.....

2.ปริมาณน้ำจืดที่กลั่นได้ด้วยอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายเป็นเท่าใด

.....

.....

.....

.....

3. อุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายที่นำมาใช้มีข้อดีและข้อจำกัดอะไรบ้าง (ข้อดี เช่น กลั่นได้ปริมาณน้ำจืดมากกว่าที่กำหนดไว้ในสถานการณ์ ข้อจำกัด เช่น ขนย้ายลำบาก หรือมีการรั่วซึม หรือ กลั่นน้ำจืดได้ช้าและได้ปริมาณน้อย)

.....

.....

.....

4. อุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายสามารถแก้ปัญหาได้สอดคล้องกับสถานการณ์หรือไม่อย่างไร

.....

.....

.....

5.หากอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายยังไม่สามารถแก้ปัญหาได้สอดคล้องกับสถานการณ์ จะมีวิธีการปรับปรุงแก้ไขอย่างไร

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่องดำเนินการแก้ปัญหาโดยการนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ในท้องถิ่นได้ อย่างไร

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การดำเนินการแก้ปัญหาโดยนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ในท้องถิ่น

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ส่วนที่ 2 ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่สังเกตพบ แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ผลการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาและกระบวนการแก้ปัญหา ใช้ตอบคำถามต่อไปนี้

1. อุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายแยกสารใดออกจากกัน และเกิดขึ้นอย่างไร

อุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายใช้แยกน้ำออกจากสารละลายเกลือแกง โดยเมื่อสารละลายเกลือแกงในภาชนะได้รับความร้อน น้ำซึ่งเป็นตัวละลายจะเปลี่ยนสถานะเป็นแก๊ส เมื่อแก๊สกระทบกับบริเวณที่เย็นกว่าซึ่งคือบริเวณที่เป็นภาชนะบรรจุน้ำแข็ง แก๊สเกิดการสูญเสียความร้อนจะควบแน่นเป็นของเหลว ค่อยๆ รวมตัวเป็นหยดน้ำและไปลงที่ภาชนะรองรับ

2.ปริมาณน้ำจืดที่กลั่นได้ด้วยอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายเป็นเท่าใด

ได้ปริมาณน้ำจืดประมาณ ..... มิลลิลิตร (เช่น 50 มล. หรือ 100 มล. ขึ้นอยู่กับผลจริงของการทดลอง)

3. อุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายที่นำมาใช้มีข้อดีและข้อจำกัดอะไรบ้าง (ข้อดี เช่น กลั่นได้ปริมาณน้ำจืดมากกว่าที่กำหนดไว้ในสถานการณ์ ข้อจำกัด เช่น ขนย้ายลำบาก หรือมีการรั่วซึม หรือ กลั่นน้ำจืดได้ช้าและได้ปริมาณน้อย)

ข้อดี

สามารถแยกน้ำจืดออกจากน้ำเค็มได้จริง ใช้อุปกรณ์ไม่ซับซ้อน ทำจากวัสดุที่หาได้ง่ายเป็นวิธีที่ประหยัดและปลอดภัย

ข้อจำกัด

กลั่นน้ำจืดได้ช้าและมีปริมาณน้อยหากอุปกรณ์ไม่แน่นหนาอาจเกิดการรั่วซึม

4. อุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายสามารถแก้ปัญหาได้สอดคล้องกับสถานการณ์หรือไม่อย่างไร

สอดคล้องในระดับหนึ่ง เนื่องจากสามารถผลิตน้ำจืดได้จริงและช่วยแก้ปัญหาขาดแคลนน้ำในสถานการณ์ฉุกเฉิน แต่ปริมาณที่ได้ยังไม่เพียงพอต่อความต้องการของคนจำนวนมาก

5. หากอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายยังไม่สามารถแก้ปัญหาได้สอดคล้องกับสถานการณ์ จะมีวิธีการปรับปรุงแก้ไขอย่างไร

ปรับปรุงให้อุปกรณ์มีฝาปิดแน่นหนา เพื่อลดการรั่วซึมของไอน้ำ และเพิ่มพื้นที่ในกาควบแน่น (เช่น ใช้ท่อหรือแผ่นโลหะที่ระบายความร้อนได้ดี) เพื่อให้น้ำกลั่นไหลออกได้มากขึ้นหรือทำอุปกรณ์หลายชุดพร้อมกันเพื่อเพิ่มปริมาณน้ำจืดที่กลั่นได้

สำนักวิทยบริการฯ
มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง แนวทางการออกแบบ สร้างและทดสอบอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่าย
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกสาร
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การดำเนินการแก้ปัญหาโดยนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ในท้องถิ่น
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

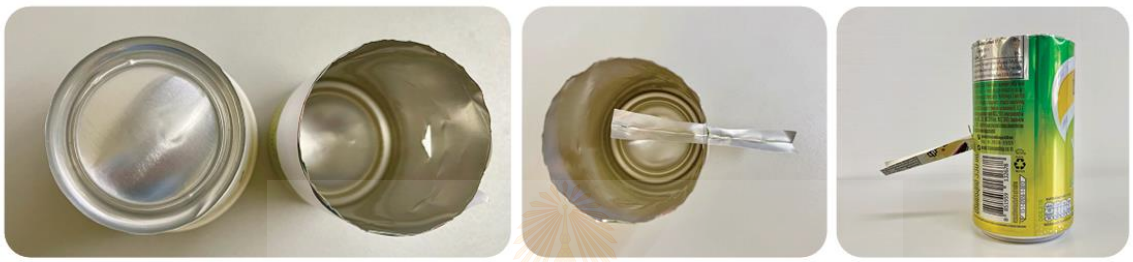
ภาพร่างอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่าย แบบที่ 1

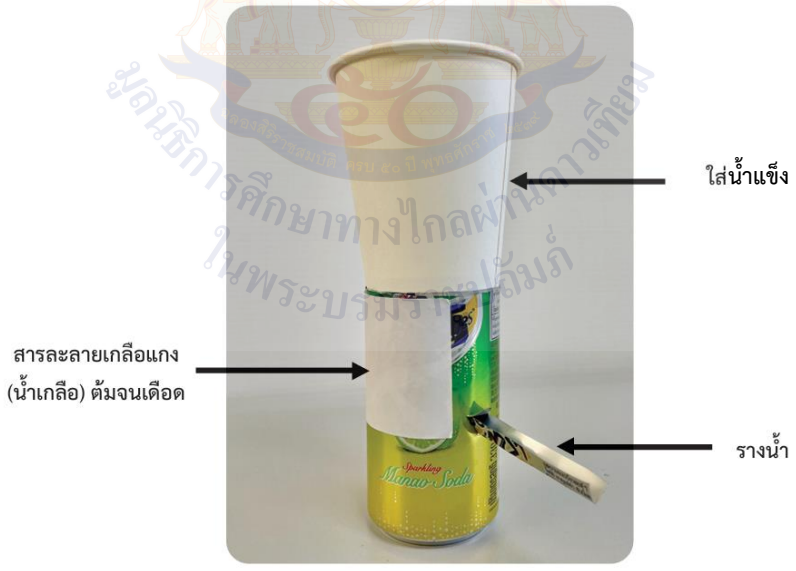


ขั้นตอนการสร้างอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่าย แบบที่ 1

1. ตัดฝากระป๋องน้ำอัดลมใบที่ 1 ออกให้เหลือความยาวของกระป๋องประมาณ 9 เซนติเมตรเจาะรูให้เป็นรูปสามเหลี่ยมให้พอดีกับขนาดของรางตำแหน่งสูงขึ้นไปจากก้นกระป๋องประมาณ 4 เซนติเมตร
2. ตัดกระป๋องน้ำอัดลมใบที่ 2 กว้าง 3 เซนติเมตรยาว 10 เซนติเมตรพับให้เป็นร่องแล้วสอดเข้าไปในกระป๋องน้ำอัดลม ในข้อ 1 ตรงส่วนที่เจาะเป็นรูปสามเหลี่ยมเพื่อทำรางน้ำ
3. ตัดส่วนก้นของกระป๋องน้ำอัดลมใบที่ 2 ฉพาะส่วนที่เป็นอะลูมิเนียมนำไปประกบกับก้นถ้วยกระดาษซึ่งกรีดตรงกลางเป็นรูปกากบาทให้ทะลุโดยหันด้านนูนออกข้างนอกใช้ปืนกาวเชื่อมติดกันให้แน่น
4. นำชิ้นงานในข้อ 2 และข้อ 3 มาประกบกันจะได้อุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายดังรูป






ใส่น้ำแข็ง
สารละลายเกลือแกง
(น้ำเกลือ) ต้มจนเดือด
รางน้ำ

การทดสอบ ประเมิน และปรับปรุงแก้ไขอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่าย

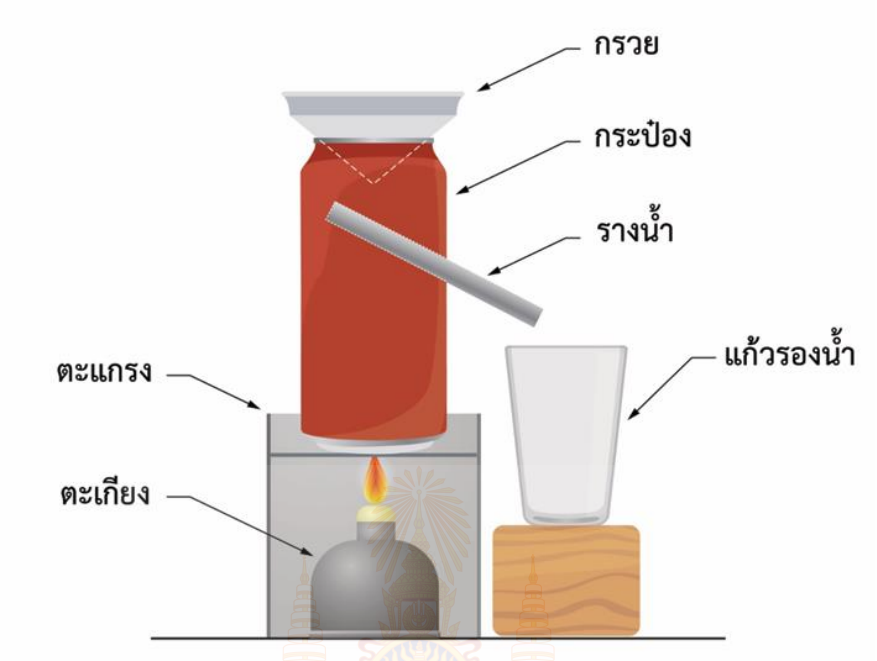
1. ทดสอบประสิทธิภาพอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายโดยต้มสารละลายเกลือแกง (น้ำเกลือ) ให้เดือดแล้วเทลงในกระป๋องน้ำอัดลม ใส่น้ำแข็งลงในถ้วยกระดาษนำช้อนสเตนเลสมาวางรองใต้ราง ดังรูป ตั้งไว้ 3-5 นาทีสังเกตการเปลี่ยนแปลง



2. นำของเหลวที่ไหลจากรางแล้วหยดลงบนช้อนสเตนเลสมาตรวจสอบโดยการชิม

3. ปรับปรุง แก้ไขอุปกรณ์ เช่น ปรับปรุงรอยปืนกาวที่เชื่อมรอยต่อระหว่างก้นถ้วยกระดาษและอะลูมิเนียมให้เรียบ เพื่อป้องกันไม่ให้ไอของสารรั่วออกมาได้ ใช้น้ำแข็งแทนน้ำ เพิ่มปริมาณน้ำแข็ง

ภาพร่างอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่าย แบบที่ 2



ขั้นตอนการสร้างอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่าย แบบที่ 2

1.ตัดฝากระป๋องน้ำอัดลมออกแล้วเจาะรูให้เป็นรูปสามเหลี่ยมให้พอดีกับขนาดของรางน้ำ

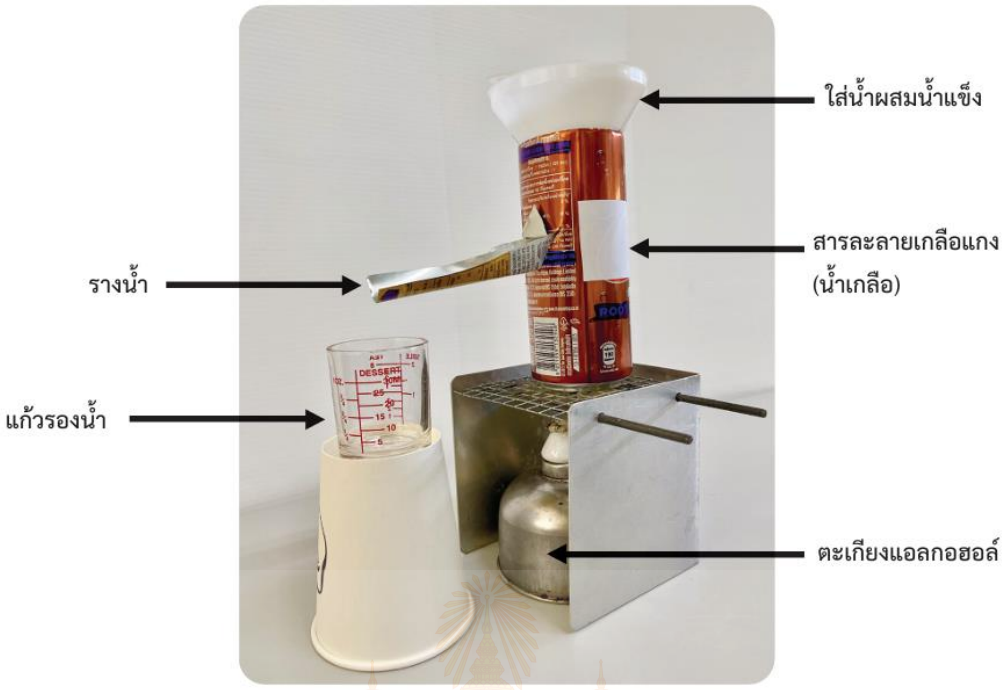
2.ตัดกระป๋องน้ำอัดลมให้มีความยาวประมาณ 10 เซนติเมตรม้วนทำรางน้ำแล้วสอดเข้าไปในกระป๋องตรงส่วนที่เจาะรูไว้

3. ตัดกระป๋องน้ำอัดลมให้มีลักษณะแบนแล้วสอดเข้าไปตรงปลายรางน้ำด้านที่อยู่ในกระป๋องน้ำอัดลม

4. อุดรูกรวยพลาสติกแล้วนำไปวางบนกระป๋องน้ำอัดลมที่ต่อรางน้ำไว้แล้ว

5. นำกระป๋องน้ำอัดลมที่ต่อรางน้ำไว้วางบนตะแกรงที่อยู่ด้านบนของชุดตะเกียงแอลกอฮอล์หรือนำลวดตาข่ายมาดัดเป็นแท่นวางอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายดังรูป





การทดสอบ ประเมิน และปรับปรุงแก้ไขอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่าย

1. ทดสอบประสิทธิภาพอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายโดยเทสารละลายเกลือแกง (น้ำเกลือ) ลงในกระป๋องน้ำอัดลมให้มีระดับน้ำอยู่ใต้รางน้ำประมาณครึ่งหนึ่ง และใส่น้ำผสมน้ำแข็งที่กรวยพลาสติก
2. ให้ความร้อนแก่สารละลายเกลือแกงในกระป๋องน้ำอัดลมจนกระทั่งเดือดสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่รางน้ำและที่แก้วรองน้ำสังเกตลักษณะของของเหลวที่แยกออกมา ดังรูป



3. นำของเหลวที่อยู่ในช้อนสเตนเลสมาตรวจสอบโดยการชิม

4. ปรับปรุง แก้ไข เช่น ถ้าพบว่าต้องใช้เวลานานจึงจะสังเกตเห็นของเหลวไหลออกมา อาจปรับปรุงโดยลดระดับแท่นวางให้กระป๋องน้ำอัดลมได้รับความร้อนจากตะเกียงแอลกอฮอล์มากขึ้น

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7
โลกและการเปลี่ยนแปลง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ โลกและการเปลี่ยนแปลง

รหัสวิชา ว 22102 **รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 **ภาคเรียนที่ 2** **เวลา 23 ชั่วโมง**

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.2	เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
ตัวชี้วัด ม.2/4	สร้างแบบจำลองที่อธิบายโครงสร้างภายในโลกตามองค์ประกอบทางเคมี จากข้อมูลที่รวบรวมได้
ตัวชี้วัด ม.2/5	อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนจากแบบจำลอง รวมทั้งยกตัวอย่างผลของกระบวนการดังกล่าวที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง
ตัวชี้วัด ม.2/6	อธิบายลักษณะของชั้นหน้าตัดดินและกระบวนการเกิดดิน จากแบบจำลอง รวมทั้งระบุปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน
ตัวชี้วัด ม.2/7	ตรวจวัดสมบัติบางประการของดิน โดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสมและนำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์ดินจากข้อมูลสมบัติของดิน
ตัวชี้วัด ม.2/8	อธิบายปัจจัยและกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดิน และแหล่งน้ำใต้ดินจากแบบจำลอง
ตัวชี้วัด ม.2/9	สร้างแบบจำลองที่อธิบายการใช้น้ำและนำเสนอแนวทางการใช้น้ำอย่างยั่งยืนในท้องถิ่นของตนเอง
ตัวชี้วัด ม.2/10	สร้างแบบจำลองที่อธิบายกระบวนการเกิดและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม หลุมยุบ แผ่นดินทรุด

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

โครงสร้างภายในโลกแบ่งออกเป็นชั้นตามองค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ เปลือกโลก เนื้อโลก และแก่นโลก โดยแต่ละชั้นมีองค์ประกอบทางเคมี ที่ทั้งเหมือนและแตกต่างกัน

การผุพังอยู่กับที่ของหิน เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา ที่ทำให้หินบนผิวโลกเกิดการผุพังหรือเกิดการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม โดยเกิดได้จากทั้งการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมี

การผุพังอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมีของหิน เป็นกระบวนการที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง โดยกระบวนการดังกล่าวต้องอาศัยปัจจัยต่าง ๆ ตามธรรมชาติ

การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาที่สำคัญที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา โดยทั้งสองกระบวนการต้องอาศัยตัวนำพาและปัจจัยต่าง ๆ ตามธรรมชาติ

การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนเป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณ์แบบต่าง ๆ ขึ้น

การผุพังอยู่กับที่ การกร่อน และการสะสมตัวของตะกอน เป็นกระบวนการทางธรณีวิทยาที่ทำให้ผิวโลกเกิดภูมิลักษณ์ที่หลากหลาย ซึ่งขึ้นอยู่กับตัวนำพาและปัจจัยทางธรรมชาติที่แตกต่างกัน การเข้าใจกระบวนการเหล่านี้ช่วยให้เห็นคุณค่า ตระหนักถึงความสำคัญ และร่วมกันอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ให้คงอยู่และใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม

ดินที่ระดับลึกต่างกันและในแต่ละพื้นที่ อาจมีลักษณะและสมบัติของดินแตกต่างกัน

ดินเกิดจากหินที่ผุพังตามธรรมชาติผสมคลุกเคล้ากับอินทรียวัตถุที่ได้จากการเน่าเปื่อยของซากพืช ซากสัตว์ ทับถมเป็นชั้น ๆ บนผิวโลก กระบวนการเกิดดินต้องใช้เวลานานและอาศัยตัวนำพาและปัจจัยต่าง ๆ ตามธรรมชาติ ดินที่เกิดขึ้นจะค่อย ๆ พัฒนาเป็นชั้นดินซึ่งเรียงตัวขนานกับผิวหน้าดิน โดยดินแต่ละชั้นมีลักษณะและสมบัติทั้งที่เหมือนและแตกต่างกันตามปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดดิน

เนื้อดินเป็นลักษณะทางกายภาพของดินที่มีสัดส่วนโดยน้ำหนักของตะกอนทราย ทรายแป้ง และดินเหนียว ตะกอนทั้ง 3 ขนาดนี้เมื่อรวมตัวกันในสัดส่วนต่างกันจะเกิดเป็นดินชนิดต่าง ๆ การตรวจวัดเนื้อดินอย่างง่าย สามารถทำได้โดยใช้วิธีสัมผัสร่วมกับการใช้เครื่องมือที่เหมาะสม

ความชื้นในดินเป็นสมบัติที่สำคัญของดิน ซึ่งบ่งบอกถึงปริมาณน้ำที่ดินสามารถอุ้มไว้ได้และมีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตของพืช

ความเป็นกรด-เบสของดินและธาตุอาหารในดินเป็นสมบัติที่สำคัญของดิน ซึ่งส่งผลต่อความเหมาะสมของดินต่อการเจริญเติบโตของพืชและการใช้ประโยชน์ที่ดินในรูปแบบต่าง ๆ ความแตกต่างของสมบัติเหล่านี้ในแต่ละพื้นที่เกิดจากปัจจัยทางธรรมชาติและการใช้ประโยชน์ที่ดินของมนุษย์ การตรวจวัดความเป็นกรด-เบสและธาตุอาหารในดินสามารถทำได้โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่เหมาะสม

การวิเคราะห์และเปรียบเทียบลักษณะและสมบัติของดินกับความต้องการของพืชเป็นพื้นฐานในการประเมินความเหมาะสมของดินต่อการใช้ประโยชน์อย่างมีเหตุผล

ลักษณะและสมบัติของดินในแต่ละพื้นที่มีผลต่อความเหมาะสมในการปลูกพืชและการใช้ประโยชน์จากที่ดิน การนำข้อมูลลักษณะและสมบัติของดินมาใช้ในการวิเคราะห์และตัดสินใจ จะช่วยให้สามารถวางแผนปรับปรุงหรือใช้ประโยชน์จากดินได้อย่างเหมาะสม

แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินมีความสัมพันธ์กัน ฝนที่ตกลงมาบนผิวโลกบางส่วนจะไหลซึมลงใต้ดินสะสมเป็นแหล่งน้ำใต้ดิน ซึ่งประกอบด้วยน้ำในดินและน้ำบาดาล น้ำบาดาลจะถูกกักเก็บอยู่ในชั้นหินอุ้มน้ำและเคลื่อนที่อย่างช้า ๆ ตามลักษณะภูมิประเทศ หากระดับน้ำใต้ดินสูงกว่าระดับน้ำในแม่น้ำ น้ำใต้ดินจะไหลซึมออกจากชั้นหินอุ้มน้ำเข้าสู่แม่น้ำ ทำให้แม่น้ำยังคงมีน้ำไหลอยู่แม้ในฤดูแล้ง

แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินมีความสัมพันธ์กัน น้ำจากแหล่งน้ำผิวดินสามารถไหลซึมสู่แหล่งน้ำใต้ดิน ดังนั้นหากแหล่งน้ำผิวดินเกิดการปนเปื้อน ก็อาจส่งผลให้แหล่งน้ำใต้ดินปนเปื้อนได้ด้วย ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการอนุรักษ์และจัดการทรัพยากรน้ำอย่างมีเหตุผลและยั่งยืน

การปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินอาจเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ ทำให้คุณภาพน้ำเสื่อมโทรม การออกแบบและวางแผนแนวทางการลดการปนเปื้อนโดยพิจารณาสาเหตุ เส้นทางการปนเปื้อน และดำเนินการแก้ไขด้วยวิธีที่เหมาะสม จะช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้อย่างยั่งยืน

การลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำ ต้องอาศัยการวิเคราะห์ข้อมูลจริงและการสังเกตผลลัพธ์ เพื่อนำมาใช้ปรับปรุงแนวทางการจัดการอย่างต่อเนื่อง ให้มีความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่และสถานการณ์ การ

ปรับปรุงอย่างสม่ำเสมอช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดการทรัพยากรน้ำ และส่งเสริมให้เกิดความยั่งยืนในระยะยาว

ภัยธรรมชาติบนผิวโลกเกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาต่าง ๆ การเข้าใจความสัมพันธ์ของกระบวนการเหล่านี้และการจำแนกภัยตามลักษณะการเปลี่ยนแปลงของผิวโลก ช่วยให้สามารถอธิบายสาเหตุ วิเคราะห์ผลกระทบ และคิดหาแนวทางลดผลกระทบได้อย่างเหมาะสมและยั่งยืน

ภัยธรรมชาติแต่ละประเภทเกิดจากกระบวนการทางธรรมชาติบนผิวโลกที่แตกต่างกัน จากปัจจัยทางธรรมชาติต่าง ๆ รวมทั้งกิจกรรมของมนุษย์ การเข้าใจกระบวนการเกิด ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง และผลกระทบที่เกิดขึ้น จะช่วยให้สามารถคิดหาแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติได้อย่างเหมาะสมต่อไป

กระบวนการเกิดน้ำท่วมและแผ่นดินถล่มมีความสัมพันธ์กับปัจจัยหลายด้าน ทั้งปริมาณน้ำ ความลาดชันของพื้นที่ ลักษณะของดิน และการมีพืชปกคลุม ปัจจัยเหล่านี้ส่งผลต่อการเกิดและความรุนแรงของภัยธรรมชาติ การสร้างแบบจำลองช่วยให้เข้าใจความสัมพันธ์ของปัจจัยเหล่านี้อย่างเป็นรูปธรรม เห็นผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชีวิต ทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อม ได้อย่างชัดเจน

การลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม ต้องอาศัยความเข้าใจในความสัมพันธ์ของปัจจัยทางธรรมชาติและกิจกรรมของมนุษย์ที่มีผลต่อการเกิดภัย การนำความรู้เหล่านี้มาวิเคราะห์และออกแบบแนวทางการจัดการพื้นที่อย่างเหมาะสม สามารถช่วยลดความรุนแรงของภัยธรรมชาติและผลกระทบต่อชีวิต ทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อมได้

กระบวนการเกิดการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด แต่ละภัยมีความสัมพันธ์กับปัจจัยหลายด้าน ทั้งความแรงและทิศทางของคลื่น ชนิดของหินและดินใต้ผิวดิน ปริมาณและการเปลี่ยนแปลงของน้ำใต้ดิน และสภาพพื้นที่ที่รองรับน้ำหนักของสิ่งปลูกสร้าง ปัจจัยเหล่านี้ส่งผลต่อการเกิดและความรุนแรงของภัยธรรมชาติ การสร้างแบบจำลองช่วยให้เข้าใจความสัมพันธ์ของปัจจัยเหล่านี้อย่างเป็นรูปธรรม เห็นผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชีวิต ทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อมได้อย่างชัดเจน

การลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด ต้องอาศัยความเข้าใจในความสัมพันธ์ของปัจจัยทางธรรมชาติและกิจกรรมของมนุษย์ที่มีผลต่อการเกิดภัย การนำความรู้เหล่านี้มาวิเคราะห์และออกแบบแนวทางการจัดการพื้นที่อย่างเหมาะสม สามารถช่วยลดความรุนแรงของภัยธรรมชาติและผลกระทบต่อชีวิต ทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อมได้

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) อธิบายโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี

2) อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหินจากแบบจำลอง และเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงในธรรมชาติ

3) อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหินจากแบบจำลอง และเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงในธรรมชาติ

4) ระบุปัจจัยที่ทำให้หินเกิดการผุพังอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมี

5) อธิบายเชื่อมโยงผลของการผุพังอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมีของหิน ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

6) อธิบายกระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำจากแบบจำลอง

7) อธิบายเชื่อมโยงผลของการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

8) อธิบายเชื่อมโยงผลของการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณ์ต่าง ๆ

9) อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับการเกิดภูมิลักษณ์ และแนวทางการอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่นหรือภูมิลักษณ์ที่สนใจ

10) เปรียบเทียบลักษณะและสมบัติของดินที่ระดับลึกต่างกันและในพื้นที่ที่มีปัจจัยทางธรรมชาติแตกต่างกัน

11) วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับลักษณะและสมบัติของดิน

12) อธิบายกระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดิน และชั้นหน้าตัดดิน จากแบบจำลอง

13) ระบุและอธิบายปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกันจากข้อมูลที่รวบรวมได้

14) อธิบายสาเหตุที่ทำให้ดินแต่ละชนิดมีเนื้อดินที่แตกต่างกันล

15) อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อความชื้นในดิน

16) อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อค่าความเป็นกรด-เบส และธาตุอาหารในดิน

17) อธิบายลักษณะและสมบัติของดินที่เหมาะสมต่อการปลูกพืช

18) อธิบายแนวทางการใช้ประโยชน์หรือการปรับปรุงดินให้เหมาะสมกับลักษณะและสมบัติของดินที่ตรวจวัด

19) อธิบายความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินจากแบบจำลอง

20) ระบุปัจจัยที่ทำให้แหล่งน้ำผิวดินในแต่ละแหล่งมีลักษณะแตกต่างกัน

21) อธิบายความสัมพันธ์ของการปนเปื้อนน้ำเสียระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน โดยใช้ข้อมูลจากแบบจำลองประกอบการอธิบาย

22) อธิบายสาเหตุและผลกระทบของการปนเปื้อนในแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน

23) อธิบายการปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน

24) อธิบายสาเหตุของภัยธรรมชาติที่เกิดจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงของผิวโลกและปัจจัยทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้อง

25) อธิบายกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติแต่ละประเภทได้

26) บอกปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดภัยธรรมชาติ และผลกระทบต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม

27) อธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม

28) อธิบายแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม โดยใช้หลักฐานที่ได้จากแบบจำลอง

29) อธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด

30) อธิบายแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด โดยใช้หลักฐานที่ได้จากแบบจำลอง

3.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1) การใช้จำนวน การคำนวณมาตราส่วนในการสร้างแบบจำลองโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี และระบุหน่วยที่ใช้

2) การสร้างแบบจำลอง เพื่ออธิบายโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี โดยสามารถกำหนดสิ่งที่เป็นตัวแทนในการอธิบายได้

4) การสังเกต การใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในแบบจำลอง

5) การลงความเห็นข้อมูล ที่ได้จากการสังเกตเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของน้ำในลูกโป่ง การเปลี่ยนแปลงของแก้วน้ำ และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นหลังจากที่หยดสารลงบนหินปูน

6) การสร้างแบบจำลอง เพื่ออธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน

7) การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้หินเกิดการผุพังอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมี รวมถึงผลที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

8) การสังเกต การใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของภูมิประเทศจำลอง ตามความจริง ไม่ใส่ความคิดเห็นส่วนตัวลงไป และบอกรายละเอียดของสิ่งที่สังเกตครบถ้วน

9) การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำจากแบบจำลอง โดยใช้ข้อมูลจากการสังเกตอย่างครบถ้วนและสมเหตุสมผล

10) การสร้างแบบจำลอง เพื่ออธิบายกระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ

11) การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับการเกิดภูมิลักษณ์ต่าง ๆ ที่เป็นผลมาจากการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างครบถ้วนและสมเหตุสมผล

12) การลงความเห็นจากข้อมูล เกี่ยวกับแนวทางการอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่นหรือภูมิลักษณ์ที่สนใจ โดยใช้ข้อมูลและหลักฐานที่รวบรวมได้อย่างสมเหตุสมผล

13) การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับลักษณะและสมบัติของดิน

14) การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดิน ชั้นหน้าตัดดิน และปัจจัยที่ทำให้ชั้นหน้าตัดดินในบริเวณต่าง ๆ อาจมีลักษณะและสมบัติทั้งที่เหมือนและแตกต่างกัน ได้ถูกต้องจากข้อมูลที่รวบรวมได้

15) การใช้แบบจำลองเพื่ออธิบายกระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดิน และชั้นหน้าตัดดินได้เหมาะสมและครบถ้วนตามสิ่งที่ต้องการอธิบาย

16) การสังเกต การใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะของดินขณะทำการตรวจวัดเนื้อดิน

17) การวัด การหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ จากเครื่องมือที่เลือกใช้ออกมาเป็นตัวเลขได้ถูกต้องและและระบุหน่วยของการวัดได้

18) การวัด การหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ จากเครื่องมือที่เลือกใช้ออกมาเป็นตัวเลขได้ถูกต้องและระบุหน่วยของการวัดได้

19) การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับความเหมาะสมของดินต่อการเพาะปลูกโดยอ้างอิงจากข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์และประเมินอย่างมีเหตุผล

20) การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางที่เหมาะสมในการใช้ประโยชน์จากดิน โดยใช้ข้อมูลที่ตรวจวัดได้อย่างสมเหตุสมผล

21) การสร้างแบบจำลอง เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน

22) การสร้างแบบจำลอง เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของการปนเปื้อนน้ำเสียระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน

23) การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับสาเหตุ ผลกระทบ และแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน

24) การลงความเห็นจากข้อมูล โดยใช้ข้อมูลและหลักฐานที่ได้จากการทดลองใช้แนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำ หรือจากสถานการณ์จำลอง เพื่อปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสภาพจริง

25) การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับการจัดหมวดหมู่ภัยธรรมชาติตามกระบวนการเปลี่ยนแปลงของผิวโลกและปัจจัยทางธรรมชาติ

26) การลงความเห็นจากข้อมูลที่รวบรวมได้ เพื่อเปรียบเทียบความเหมือนหรือความแตกต่างระหว่างภัยธรรมชาติแต่ละประเภท

27) การสังเกต การใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในแบบจำลองกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม

28) การสร้างแบบจำลอง เพื่อศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงปัจจัยต่าง ๆ ต่อการเกิดภัยธรรมชาติ เช่น ปริมาณน้ำ ความลาดชันของพื้นที่ และการมีพืชปกคลุม

29) การสร้างแบบจำลอง เพื่อศึกษาแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม

30) การสังเกต การใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในแบบจำลองกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด

31) การสร้างแบบจำลอง เพื่อศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงปัจจัยต่าง ๆ ต่อการเกิดภัยธรรมชาติ เช่น ความแรงของคลื่น ชนิดของหินและดินใต้ผิวดิน ปริมาณน้ำใต้ดิน และการเปลี่ยนแปลงสภาพพื้นที่จากกิจกรรมของมนุษย์

32) การสร้างแบบจำลอง เพื่อศึกษาแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด

3.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

1) ความรอบคอบ มีความละเอียดถี่ถ้วนในการสร้างแบบจำลอง โดยอาศัยข้อมูลที่รวบรวมได้

2) ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน โดยพยายามสังเกต ค้นหา และรวบรวมข้อมูลหรือหลักฐาน เพื่อใช้สนับสนุนการอธิบายเกี่ยวกับกระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหินในธรรมชาติ

3) ความรอบคอบ มีความรอบคอบในการแสดงความคิดเห็น โดยไม่ด่วนสรุปผลต่อสถานการณ์ต่าง ๆ จนกว่าจะได้สืบเสาะค้นหาข้อมูล และสามารถอธิบายหรือสรุปผลได้ในขอบเขตของหลักฐานที่ปรากฏเท่านั้น

4) ความรอบคอบ ไม่แสดงความคิดเห็นต่อสถานการณ์ต่าง ๆ จนกว่าจะลงมือทำการสืบเสาะค้นหา รวมทั้งสรุปหรืออธิบายในขอบเขตของข้อมูลหรือหลักฐานที่ปรากฏเท่านั้น

5) ความใจกว้าง ในการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นที่มีเหตุผล

6) ความใจกว้าง เปิดรับความคิดเห็นและข้อมูลที่แตกต่างกันในการหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับลักษณะและสมบัติของดิน

7) ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน พยายามค้นหาข้อมูลเพื่อใช้สนับสนุนการอธิบายเกี่ยวกับกระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดิน และชั้นหน้าตัดดิน และปัจจัยที่ทำให้ชั้นหน้าตัดดินในบริเวณต่าง ๆ อาจมีลักษณะและสมบัติทั้งที่เหมือนและแตกต่างกัน

8) วัตถุวิสัย การแปลความหมายข้อมูลให้สอดคล้องกับหลักฐานอย่างเที่ยงตรง ไม่มีอคติ ไม่นำความเชื่อส่วนตัว หรือไม่ใส่ข้อคิดเห็นของตนเองในการแปลความหมายข้อมูล

9) วัตถุวิสัย การแปลความหมายข้อมูลให้สอดคล้องกับหลักฐานอย่างเที่ยงตรง ไม่มีอคติ ไม่นำความเชื่อส่วนตัว หรือไม่ใส่ข้อคิดเห็นของตนเองในการแปลความหมายข้อมูล

10) วัตถุวิสัย การแปลความหมายข้อมูลให้สอดคล้องกับหลักฐานอย่างเที่ยงตรง ไม่มีอคติ ไม่นำความเชื่อส่วนตัว หรือไม่ใส่ข้อคิดเห็นของตนเองในการแปลความหมายข้อมูล

11) ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน การใช้ข้อมูลจากการตรวจวัดจริงเป็นพื้นฐานในการอธิบายหรือสรุปผลอย่างมีเหตุผล ไม่ด่วนสรุปโดยไม่มีข้อมูล และเปิดรับข้อมูลใหม่เพื่อปรับปรุงข้อสรุปให้ถูกต้อง

12) ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน โดยใช้ข้อมูลจากการตรวจวัดจริงเป็นพื้นฐานในการอธิบายหรือสรุปผลอย่างมีเหตุผล ไม่ด่วนสรุปโดยไม่มีข้อมูล และเปิดรับข้อมูลใหม่เพื่อนำมาพิจารณาและปรับปรุงข้อสรุปให้ถูกต้อง

13) ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสร้างแบบจำลองมาใช้สนับสนุนการอธิบายความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน

14) ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน ใช้ข้อมูลที่ได้จากการสร้างแบบจำลอง มาอธิบายความสัมพันธ์ของการปนเปื้อนน้ำเสียระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินอย่างมีเหตุผล ไม่ด่วนสรุปจากความเชื่อหรือความคิดเห็นส่วนตัว

15) ความใจกว้าง เปิดใจรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีเหตุผล เพื่อร่วมกันหาแนวทางลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำอย่างสร้างสรรค์

16) การยอมรับความเห็นต่าง เปิดใจรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนในการสะท้อนผลและปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำ ยอมรับความเห็นที่แตกต่างโดยใช้ข้อมูลและเหตุผลมาพิจารณา และนำข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ไปปรับปรุงแนวทางของกลุ่มให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

17) ความใจกว้าง เปิดใจรับฟังและพิจารณาความเห็นของเพื่อนที่จำแนกภัยธรรมชาติต่างจากตนอย่างมีเหตุผล พร้อมยอมรับและปรับความคิดเมื่อเห็นหลักฐานหรือเหตุผลที่เหมาะสม

18) การยอมรับความเห็นต่าง โดยรับฟังความคิดเห็นที่แตกต่าง แลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล และใช้หลักฐานในการอธิบายหรือสนับสนุนแนวคิดของตนในการเปรียบเทียบความเหมือนหรือความแตกต่างระหว่างภัยธรรมชาติแต่ละประเภท

19) ความมุ่งมั่นอดทน แสดงความมุ่งมั่นและความอดทนในการทำกิจกรรม โดยตั้งใจปฏิบัติงานอย่างรอบคอบ เพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม

20) ความมุ่งมั่นอดทน โดยมุ่งมั่นตั้งใจในการทำกิจกรรม เพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบายเกี่ยวกับแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม

21) ความมุ่งมั่นอดทน แสดงความมุ่งมั่นและความอดทนในการทำกิจกรรม โดยตั้งใจปฏิบัติงานอย่างรอบคอบ เพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด

22) ความมุ่งมั่นอดทน โดยมุ่งมั่นตั้งใจในการทำกิจกรรม เพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบายเกี่ยวกับแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด

4. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

สร้างและใช้การแสดงแทนข้อมูล เพื่ออธิบายโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี ให้เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลและวัตถุประสงค์ (ว 2 2.1)

อธิบายหลักการสำคัญของการผุพังอยู่กับที่ของหิน ทั้งทางกายภาพและทางเคมี โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและจากแบบจำลอง และเชื่อมโยงคำอธิบายกับสถานการณ์จริงในธรรมชาติ (ส 2.1.3)

อธิบายเชื่อมโยงผลของการผุพังอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมีของหิน ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงได้อย่างมีเหตุผล (ว2 3.2)

อธิบายหลักการสำคัญและเชื่อมโยงผลของกระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง (ส 2.1.3)

อธิบายเชื่อมโยงผลของการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณ์ต่าง ๆ อย่างสมเหตุสมผล (ว2 3.2)

วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับการเกิดภูมิลักษณ์ในท้องถิ่นหรือที่สนใจ อธิบายลักษณะและความสำคัญของภูมิลักษณ์นั้นจากข้อมูลที่หลากหลาย และเสนอแนวทางการอนุรักษ์อย่างสมเหตุสมผล (ส 2.1.2)

วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติต่าง ๆ กับลักษณะและสมบัติของดินได้อย่างสมเหตุสมผล (ส 2.1.2)

อธิบายกระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดิน และชั้นหน้าตัดดินในพื้นที่ต่าง ๆ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้จากแบบจำลองได้ถูกต้อง พร้อมอธิบายปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกันจากข้อมูลที่รวบรวมได้อย่างสมเหตุสมผล (ว2 3.1)

จำแนกเนื้อดินตามแผนผังที่กำหนด เพื่อระบุชนิดของเนื้อดินและกลุ่มดินได้ถูกต้อง (ส 2.1.1)

อธิบายแนวคิดที่ได้จากข้อมูลการตรวจวัดความชื้นในดินในพื้นที่จริง และเชื่อมโยงกับการใช้ประโยชน์ (ส 2.1.3)

อธิบายแนวคิดที่ได้จากข้อมูลการตรวจวัดค่าความเป็นกรด-เบสของดินและธาตุอาหารในดินและเชื่อมโยงกับการใช้ประโยชน์ (ส 2.1.3)

วิเคราะห์ข้อมูลลักษณะและสมบัติของดินจากการตรวจวัด และประเมินความเหมาะสมต่อการเพาะปลูกอย่างมีเหตุผล (ส 2.2.3)

ระบุปัญหาที่พบจากสถานการณ์การใช้ประโยชน์จากดิน วิเคราะห์ข้อมูลลักษณะและสมบัติของดิน และเลือกแนวทางการใช้ประโยชน์หรือการปรับปรุงดินได้อย่างเหมาะสม (ส 2.2.3)

วิเคราะห์และหาความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินจากแบบจำลอง โดยเชื่อมโยงปัจจัยทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องได้อย่างสมเหตุสมผล (ส 2.1.2)

หาความสัมพันธ์ของข้อมูล เพื่ออธิบายการปนเปื้อนของน้ำเสียระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน และวิเคราะห์สาเหตุของการปนเปื้อนของแหล่งน้ำโดยเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง (ส 2.1.2)

เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุของปัญหาและผลกระทบที่เกิดขึ้นโดยมีข้อมูลสนับสนุนและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ในการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน (ส 3.1.1)

สะท้อนผลการดำเนินงาน โดยระบุประเด็นสำคัญที่ควรปรับปรุง และประมวลข้อมูลจากการนำแนวทางลดการปนเปื้อนไปใช้จริงหรือจากสถานการณ์จำลองอย่างรอบด้าน เพื่อนำมาวิเคราะห์และปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (ส 2.2.3)

ใช้ข้อมูลและหลักฐานที่สังเกตเพื่อจำแนกภัยธรรมชาติตามลักษณะของการเปลี่ยนแปลงบนผิวโลกได้อย่างสมเหตุสมผล (ส 2.1.1)

วิเคราะห์และใช้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือ เพื่อเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติแต่ละประเภท โดยเชื่อมโยงกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องและผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีเหตุผล (ส 2.1.1)

วิเคราะห์และหาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม และนำความเข้าใจไปใช้อธิบายสถานการณ์จริงได้อย่างสมเหตุสมผล (ส 2.1.2)

สามารถอธิบายแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม โดยใช้หลักฐานที่ได้จากแบบจำลอง พร้อมทั้งเสนอแนวทางที่เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่อย่างมีเหตุผล (ว 2 3.2)

วิเคราะห์และหาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด และนำความเข้าใจไปใช้อธิบายสถานการณ์จริงได้อย่างสมเหตุสมผล (ส 2.1.2)

สามารถอธิบายแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด โดยใช้หลักฐานที่ได้จากแบบจำลอง พร้อมทั้งเสนอแนวทางที่เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่อย่างมีเหตุผล (ว 2 3.2)

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

5.1 ใฝ่เรียนรู้

5.2 มุ่งมั่นในการทำงาน

6. การประเมินผลรวบยอด

6.1 ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง โครงสร้างภายในโลกมีลักษณะอย่างไร

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหินเกิดขึ้นได้อย่างไร

3) ใบงานที่ 1 เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหินและผลที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

4) ใบงานที่ 1 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำเกิดขึ้นได้อย่างไร

5) ใบงานที่ 1 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนบนผิวโลกและภูมิลักษณ์ที่เกิดขึ้น

6) ใบงานที่ 1 เรื่อง การอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่น

7) ใบงานที่ 1 เรื่อง ลักษณะและสมบัติของดินที่อยู่ลึกลงไปจากผิวดินเป็นอย่างไร

8) ใบงานที่ 1 เรื่อง กระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดินและชั้นหน้าตัดดิน

9) ใบงานที่ 1 เรื่อง การตรวจวัดเนื้อดินมีวิธีการอย่างไร

10) ใบงานที่ 1 เรื่อง การตรวจวัดความชื้นในดินมีวิธีการอย่างไร

11) ใบงานที่ 1 เรื่อง การตรวจวัดความเป็นกรด-เบส ของดิน และธาตุอาหารในดิน มีวิธีการอย่างไร

12) ใบงานที่ 1 เรื่อง วิเคราะห์ความเหมาะสมของดินที่ตรวจวัดกับการใช้ประโยชน์

13) ใบงานที่ 1 เรื่อง นำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์จากดินที่ตรวจวัด

14) ใบงานที่ 1 เรื่อง แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินมีกระบวนการเกิดอย่างไร

15) ใบงานที่ 1 เรื่อง การปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน

16) ใบงานที่ 2 เรื่อง วิเคราะห์สถานการณ์การปนเปื้อนของแหล่งน้ำ

17) ใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน

18) ใบงานที่ 1 เรื่อง ปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน

19) ใบงานที่ 1 เรื่อง รู้จักภัยธรรมชาติ

20) ใบงานที่ 1 เรื่อง กระบวนการเกิดและผลกระทบจากภัยธรรมชาติ

21) ใบงานที่ 1 เรื่อง ภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม

22) ใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม

23) ใบงานที่ 1 เรื่อง ภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด

24) ใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด

6.2 เกณฑ์การประเมินผลชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	**ระดับคุณภาพ**		
	3 (ดี)	**2 (พอใช้)**	**1 (ปรับปรุง)**
ด้านความรู้ความเข้าใจ K			
1.อธิบายโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี	อธิบายชั้นต่าง ๆ ของโครงสร้างภายในโลกได้ครบทั้ง 3 ชั้น ได้แก่ เปลือกโลก เนื้อโลก และแก่นโลก โดยอธิบายองค์ประกอบทางเคมีของแต่ละชั้นได้ถูกต้อง	อธิบายชั้นภายในโลกได้บางส่วน เช่น อธิบายได้อย่างน้อยสองชั้น แต่ขาดรายละเอียดบางประการ เช่น องค์ประกอบทางเคมีของบางชั้นยังไม่ครบถ้วน หรือไม่สามารถอธิบายความแตกต่างระหว่างแต่ละชั้นได้อย่างชัดเจน	ไม่สามารถอธิบายชั้นต่าง ๆ ของโครงสร้างภายในโลกได้อย่างถูกต้องหรือครบถ้วน ไม่สามารถระบุองค์ประกอบทางเคมีของแต่ละชั้นได้ หรืออธิบายคลาดเคลื่อนค่อนข้างมาก
2. อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหินจากแบบจำลอง และเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงในธรรมชาติ	อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหินจากแบบจำลองได้ถูกต้องครบถ้วน พร้อมยกตัวอย่างสถานการณ์จริงในธรรมชาติได้อย่างชัดเจน	อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหินจากแบบจำลองได้บางส่วน และเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงได้**ไม่**ชัดเจน	อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหินจากแบบจำลองได้ไม่ถูกต้อง หรือไม่สามารถเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านความรู้ความเข้าใจ K			
3.อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหินจากแบบจำลองและเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงในธรรมชาติ	อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหินจากแบบจำลองได้ถูกต้องครบถ้วน พร้อมยกตัวอย่างสถานการณ์จริงในธรรมชาติได้ชัดเจน	อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหินจากแบบจำลองได้บางส่วน และเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงได้ไม่ชัดเจน	อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหินจากแบบจำลองได้ไม่ถูกต้อง หรือไม่สามารถเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงได้
4. ระบุปัจจัยที่ทำให้หินเกิดการผุพังอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมี	ระบุปัจจัยได้ครบถ้วน ถูกต้อง และอธิบายเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการผุพังอยู่กับที่กับการเปลี่ยนแปลงของผิวโลกได้อย่างถูกต้องและชัดเจน	ระบุปัจจัยได้บางส่วนหรืออธิบายเชื่อมโยงความสัมพันธ์ได้บางส่วน	ระบุปัจจัยได้ไม่ถูกต้อง หรือไม่สามารถอธิบายเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างการผุพังอยู่กับที่กับการเปลี่ยนแปลงของผิวโลกได้
5 อธิบายกระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำจากแบบจำลอง	อธิบายกระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำได้ถูกต้อง ชัดเจน และเชื่อมโยงกับสิ่งที่สังเกตได้จากแบบจำลองอย่างมีเหตุผล	อธิบายกระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ แต่ยังขาดการเชื่อมโยงกับแบบจำลองอย่างครบถ้วน	อธิบายกระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำได้ไม่ถูกต้อง หรือไม่สามารถเชื่อมโยงกับแบบจำลองได้
6. อธิบายเชื่อมโยงผลของการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง	อธิบายเชื่อมโยงผลของการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำได้ถูกต้อง ชัดเจน และ	อธิบายเชื่อมโยงได้ถูกต้องบางส่วน เห็นความสัมพันธ์ของกระบวนการกับการเปลี่ยนแปลงของผิว	อธิบายหรือเชื่อมโยงได้ไม่ถูกต้อง ไม่เห็นความสัมพันธ์ของกระบวนการกับ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านความรู้ความเข้าใจ K			
	สมเหตุสมผล เห็นความสัมพันธ์ของกระบวนการกับการเปลี่ยนแปลงของผิวโลกอย่างครบถ้วน	โลกในภาพรวม แต่ยังขาดรายละเอียดหรือเหตุผลสนับสนุนบางประการ	การเปลี่ยนแปลงของผิวโลก
7.อธิบายเชื่อมโยงผลของการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณ์ต่าง ๆ	อธิบายเชื่อมโยงผลของการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณ์ต่าง ๆ ได้ถูกต้องทั้งหมด	อธิบายเชื่อมโยงผลของการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณ์ต่าง ๆ ได้ถูกต้องบางส่วน	ไม่สามารถเชื่อมโยงผลของการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณ์ต่าง ๆ ได้
8. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับการเกิดภูมิลักษณ์ และแนวทางการอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่นหรือภูมิลักษณ์ที่สนใจ	อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับการเกิดภูมิลักษณ์ได้ถูกต้องและเสนอแนวทางการอนุรักษ์ได้สอดคล้องและเหมาะสมกับข้อมูลที่รวบรวมได้	อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับการเกิดภูมิลักษณ์ได้ถูกต้องบางส่วน หรือเสนอแนวทางการอนุรักษ์ยังไม่ชัดเจนหรือไม่สอดคล้องกับข้อมูลที่รวบรวมได้	อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับการเกิดภูมิลักษณ์ไม่ถูกต้อง และเสนอแนวทางการอนุรักษ์ยังไม่ชัดเจนหรือไม่สอดคล้องกับข้อมูลที่รวบรวมได้
9. เปรียบเทียบลักษณะและสมบัติของดินที่ระดับลึกต่างกันและในพื้นที่ที่มีปัจจัยทางธรรมชาติแตกต่างกันและวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับลักษณะและสมบัติของดิน	เปรียบเทียบลักษณะและสมบัติของดินที่ระดับลึกต่างกันและในพื้นที่ที่มีปัจจัยทางธรรมชาติแตกต่างกันได้ถูกต้อง ครบถ้วน และวิเคราะห์และ	เปรียบเทียบลักษณะและสมบัติของดินที่ระดับลึกต่างกันและในพื้นที่ที่มีปัจจัยทางธรรมชาติแตกต่างกันได้ถูกต้องบางส่วน หรือไม่ครบถ้วน หรือ	เปรียบเทียบลักษณะและสมบัติของดินที่ระดับลึกต่างกันและในพื้นที่ที่มีปัจจัยทางธรรมชาติแตกต่างกันยังไม่ถูกต้อง

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านความรู้ความเข้าใจ K			
	อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับลักษณะและสมบัติของดินได้สมเหตุสมผล	วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับลักษณะและสมบัติของดินยังไม่สมเหตุสมผล	และวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับลักษณะและสมบัติของดินยังไม่สมเหตุสมผล
10. อธิบายกระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดิน และชั้นหน้าตัดดินจากแบบจำลอง	อธิบายกระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดิน และชั้นหน้าตัดดินได้ถูกต้องและเชื่อมโยงข้อมูลจากแบบจำลองกับหลักวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสมและมีเหตุผล	อธิบายกระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดิน และชั้นหน้าตัดดินได้ถูกต้องบางส่วนหรือเชื่อมโยงข้อมูลจากแบบจำลองกับหลักวิทยาศาสตร์ได้**ไม่**ชัดเจน	อธิบายกระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดิน และชั้นหน้าตัดดิน**ไม่**ถูกต้องหรือ**ไม่**สามารถเชื่อมโยงข้อมูลจากแบบจำลองได้
11.ระบุและอธิบายปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกันจากข้อมูลที่รวบรวมได้	ระบุและอธิบายปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกันได้ถูกต้องเชื่อมโยงข้อมูลที่รวบรวมได้กับลักษณะและสมบัติของดินอย่างสมเหตุสมผลทั้งหมด	ระบุและอธิบายปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกันได้ถูกต้องบางส่วนหรือเชื่อมโยงข้อมูลที่รวบรวมได้กับลักษณะและสมบัติของดินได้**ไม่**ครบถ้วนหรือยัง**ไม่**สมเหตุสมผลในบางประเด็น	ระบุหรืออธิบายปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน**ไม่**ถูกต้อง หรือ**ไม่**สัมพันธ์กับข้อมูลที่รวบรวมได้ หรือ**ไม่**สามารถอธิบายได้อย่างสมเหตุสมผล

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านความรู้ความเข้าใจ K			
12.อธิบายสาเหตุที่ทำให้ดินแต่ละชนิดมีเนื้อดินที่แตกต่างกัน	อธิบายสาเหตุที่ทำให้ดินแต่ละชนิดมีเนื้อดินแตกต่างกันได้ถูกต้อง โดยเชื่อมโยงกับปัจจัยทางธรรมชาติ ได้แก่ วัตถุต้นกำเนิดดินได้	อธิบายสาเหตุที่ทำให้ดินแต่ละชนิดมีเนื้อดินแตกต่างกันได้ถูกต้องบางส่วน หรือยังเชื่อมโยงกับปัจจัยทางธรรมชาติ ได้แก่ วัตถุต้นกำเนิดดินได้**ไม่**ชัดเจน	อธิบายสาเหตุที่ทำให้ดินแต่ละชนิดมีเนื้อดินแตกต่างกันได้**ไม่**ถูกต้อง หรือ**ไม่**สามารถเชื่อมโยงกับปัจจัยทางธรรมชาติได้
13.อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อความชื้นในดิน	อธิบายแนวคิดจากข้อมูลการตรวจวัดความชื้นในดินได้ถูกต้อง และเชื่อมโยงกับการใช้ประโยชน์ของดินได้อย่างเหมาะสม มีเหตุผลสนับสนุนการอธิบาย	อธิบายแนวคิดจากข้อมูลการตรวจวัดความชื้นในดินได้บางส่วน เชื่อมโยงกับการใช้ประโยชน์ของดินได้บ้าง แต่ยังขาดความชัดเจนหรือเหตุผลประกอบบางประเด็น	อธิบายแนวคิดจากข้อมูลการตรวจวัดความชื้นในดิน**ไม่**ถูกต้อง หรือ**ไม่**สามารถเชื่อมโยงกับการใช้ประโยชน์ของดินได้ หรือมีความเข้าใจคลาดเคลื่อน
14.อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อค่าความเป็นกรด-เบส และธาตุอาหารในดิน	อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อค่าความเป็นกรด-เบส และธาตุอาหารในดินได้ถูกต้องและสมเหตุสมผลทั้งหมด	อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อค่าความเป็นกรด-เบส และธาตุอาหารในดินได้ถูกต้องและสมเหตุสมผลบางส่วน	**ไม่**สามารถอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อค่าความเป็นกรด-เบส และธาตุอาหารในดินได้
15.อธิบายลักษณะและสมบัติของดินที่เหมาะสมต่อการปลูกพืช	อธิบายลักษณะและสมบัติของดินที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชได้ถูกต้องและสมเหตุสมผล	อธิบายลักษณะและสมบัติของดินที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชได้ถูกต้องและสมเหตุสมผลบางส่วน	**ไม่**สามารถอธิบายลักษณะและสมบัติของดินที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านความรู้ความเข้าใจ K			
16.อธิบายแนวทางการใช้ประโยชน์หรือการปรับปรุงดินให้เหมาะสมกับลักษณะและสมบัติของดินที่ตรวจวัด	อธิบายแนวทางการใช้ประโยชน์หรือการปรับปรุงดินได้ถูกต้องและเหมาะสมกับลักษณะและสมบัติของดินที่ตรวจวัด	อธิบายแนวทางการใช้ประโยชน์หรือการปรับปรุงดิน**ไม่**ค่อยสอดคล้องกับลักษณะและสมบัติของดินที่ตรวจวัด	อธิบายแนวทางการใช้ประโยชน์หรือการปรับปรุงดิน**ไม่**สอดคล้องกับลักษณะและสมบัติของดินที่ตรวจวัด
17. อธิบายความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินจากแบบจำลอง ระบุปัจจัยที่ทำให้แหล่งน้ำผิวดินในแต่ละแหล่งมีลักษณะแตกต่างกัน	อธิบายความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินได้ถูกต้อง เชื่อมโยงลำดับการเกิดและการไหลของน้ำได้เป็นลำดับ และระบุปัจจัยที่ทำให้แหล่งน้ำผิวดินในแต่ละแหล่งมีลักษณะแตกต่างกันได้ถูกต้อง	อธิบายความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินได้ถูกต้องบางส่วน โดยเชื่อมโยงลำดับการเกิดและการไหลของน้ำยัง**ไม่**ค่อยเป็นลำดับ และระบุปัจจัยที่ทำให้แหล่งน้ำผิวดินในแต่ละแหล่งมีลักษณะแตกต่างกันได้ถูกต้องบางส่วน	อธิบายความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน**ไม่**ถูกต้อง หรือ**ไม่**สามารถระบุปัจจัยที่ทำให้แหล่งน้ำผิวดินในแต่ละแหล่งมีลักษณะแตกต่างกันได้
18. อธิบายความสัมพันธ์ของการปนเปื้อนน้ำเสียระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน โดยใช้ข้อมูลจากแบบจำลองประกอบการอธิบาย	อธิบายความสัมพันธ์ของการปนเปื้อนน้ำเสียระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินได้ถูกต้อง และใช้ข้อมูลจากแบบจำลองมาสนับสนุนการอธิบายได้อย่างสมเหตุสมผล	อธิบายความสัมพันธ์ของการปนเปื้อนน้ำเสียระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินได้ถูกต้องบางส่วน และใช้ข้อมูลจากแบบจำลองมาสนับสนุนการอธิบายได้ แต่เหตุผลที่เชื่อมโยงยัง**ไม่**	อธิบายความสัมพันธ์ของการปนเปื้อนน้ำเสียระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน**ไม่**ถูกต้อง หรือ**ไม่**สามารถใช้ข้อมูลจากแบบจำลองมาสนับสนุนการอธิบายได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านความรู้ความเข้าใจ K			
		สมบูรณ์หรือขาดความชัดเจน	
19. อธิบายสาเหตุและผลกระทบของการปนเปื้อนในแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน	อธิบายสาเหตุและผลกระทบของการปนเปื้อนในแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดินได้ถูกต้อง ชัดเจน และเชื่อมโยงเหตุและผลได้อย่างเหมาะสม	อธิบายสาเหตุและผลกระทบของการปนเปื้อนในแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดินได้ถูกต้องบางส่วน แต่ยังขาดความชัดเจนหรือเชื่อมโยงเหตุและผลได้**ไม่**ครบถ้วน	อธิบายสาเหตุและผลกระทบของการปนเปื้อน**ไม่**ถูกต้องหรือ**ไม่**สามารถเชื่อมโยงเหตุและผลได้
20.อธิบายการปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน	อธิบายการปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน ได้ถูกต้อง ชัดเจน และเชื่อมโยงกเหตุและผลจากข้อมูลจริงได้อย่างมีเหตุผล	อธิบายการปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน ได้ถูกต้องบางส่วน ยังขาดความชัดเจนหรือเชื่อมโยงเหตุและผลจากข้อมูลจริงได้ไม่ครบถ้วน	อธิบายการปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อน**ไม่**ถูกต้อง**ไม่**สามารถเชื่อมโยงเหตุและผลได้ หรือขาดข้อมูลสนับสนุนที่ชัดเจน
21.อธิบายสาเหตุของภัยธรรมชาติที่เกิดจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงของผิวโลกและปัจจัยทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้อง	อธิบายสาเหตุของภัยธรรมชาติที่เกิดจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงของผิวโลกและปัจจัยทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้อง และมีเหตุผลประกอบครบถ้วน	อธิบายสาเหตุของภัยธรรมชาติได้ถูกต้องบางส่วน ระบุปัจจัยทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องได้แต่ยังขาดความชัดเจนหรือเหตุผลสนับสนุน**ไม่**ครบถ้วน	อธิบายสาเหตุของภัยธรรมชาติ**ไม่**ถูกต้อง หรือ**ไม่**สามารถเชื่อมโยงกับกระบวนการเปลี่ยนแปลงของผิวโลกและปัจจัยทางธรรมชาติได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านความรู้ความเข้าใจ K			
22. อธิบายกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติแต่ละประเภทได้และบอกปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดภัยธรรมชาติ และผลกระทบต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม	อธิบายกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติแต่ละประเภทได้ถูกต้องครบถ้วน เชื่อมโยงปัจจัยที่เกี่ยวข้องและผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีเหตุผล	อธิบายกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติได้ถูกต้องบางส่วน บอกปัจจัยและผลกระทบได้แต่ยัง**ไม่**ครบหรือขาดความเชื่อมโยงที่ชัดเจน	อธิบายกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติ**ไม่**ถูกต้องหรือ**ไม่**สามารถบอกปัจจัยและผลกระทบได้อย่างสมเหตุสมผล
23. อธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม	อธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยได้ถูกต้องครบถ้วน และเชื่อมโยงเหตุผลระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ได้ชัดเจน เช่น ปริมาณน้ำ ความลาดชัน และการมีพืชปกคลุม	อธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยได้ถูกต้องบางส่วน เห็นความเกี่ยวข้องระหว่างปัจจัยได้บ้าง แต่ยังขาดความชัดเจนหรือเหตุผลสนับสนุนบางประเด็น	อธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัย**ไม่**ถูกต้องหรือยัง**ไม่**เข้าใจบทบาทของแต่ละปัจจัยในการเกิดภัยธรรมชาติอย่างชัดเจน
24. อธิบายแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม โดยใช้หลักฐานที่ได้จากแบบจำลอง	อธิบายแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่มได้ถูกต้อง ชัดเจน ใช้หลักฐานจากแบบจำลองสนับสนุนการอธิบายอย่างมีเหตุผล	อธิบายแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติได้ถูกต้องบางส่วน ใช้หลักฐานจากแบบจำลองประกอบการอธิบายแต่ยัง**ไม่**ชัดเจน	อธิบายแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติ**ไม่**ถูกต้อง หรือ**ไม่**สามารถเชื่อมโยงกับหลักฐานจากแบบจำลองได้
25. อธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด	อธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยได้ถูกต้องครบถ้วน และเชื่อมโยงเหตุผลระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ได้ชัดเจน เช่น ความแรงของคลื่น ชนิด	อธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยได้ถูกต้องบางส่วน เห็นความเกี่ยวข้องระหว่างปัจจัยได้บ้าง แต่ยังขาดความชัดเจนหรือ	อธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัย**ไม่**ถูกต้องหรือยัง**ไม่**เข้าใจบทบาทของแต่ละปัจจัยในการเกิดภัย

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านความรู้ความเข้าใจ K			
	ของหินและดินใต้ผิวดิน ปริมาณน้ำใต้ดิน	เหตุผลสนับสนุนบางประเด็น	ธรรมชาติอย่างชัดเจน
26. อธิบายแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด โดยใช้หลักฐานที่ได้จากแบบจำลอง	อธิบายแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุดได้ถูกต้อง ชัดเจน ใช้หลักฐานจากแบบจำลองสนับสนุนการอธิบายอย่างมีเหตุผล	อธิบายแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติได้ถูกต้องบางส่วน ใช้หลักฐานจากแบบจำลองประกอบการอธิบาย แต่ยัง**ไม่**ชัดเจน	อธิบายแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติ**ไม่**ถูกต้อง หรือ**ไม่**สามารถเชื่อมโยงกับหลักฐานจากแบบจำลองได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านทักษะกระบวนการ P			
1. การใช้จำนวน การคำนวณมาตราส่วนในการสร้างแบบจำลองโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี และระบุหน่วยที่ใช้	ใช้จำนวนและคำนวณมาตราส่วนได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมกับแบบจำลองที่สร้าง สามารถระบุหน่วยการวัดได้ถูกต้องและสอดคล้องกับค่าที่คำนวณ	ใช้จำนวนและคำนวณมาตราส่วนได้ถูกต้องบางส่วน มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย เช่น การระบุหน่วยไม่ครบ หรือการคำนวณบางขั้นตอนยังไม่ถูกต้อง	ไม่สามารถใช้จำนวนและคำนวณมาตราส่วน ได้อย่างถูกต้อง ไม่เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างขนาดจริงกับแบบจำลอง และระบุหน่วยการวัด ผิดหรือขาดหน่วย ทำให้แบบจำลองไม่สอดคล้องกับข้อมูลที่รวบรวมได้
2.การสร้างแบบจำลอง เพื่ออธิบายโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี โดยสามารถกำหนดสิ่งที่เป็นตัวแทนในการอธิบายได้	สร้างแบบจำลองได้อย่างถูกต้องและเป็นระบบ โดยเลือกวัสดุและกำหนดส่วนประกอบที่เป็นตัวแทนของโครงสร้างโลกแต่ละชั้นได้อย่างเหมาะสม และอธิบายความหมายของแต่ละส่วนในแบบจำลองได้ชัดเจน สอดคล้องกับองค์ประกอบทางเคมีที่รวบรวมได้	สร้างแบบจำลองได้แต่ยังมีบางส่วนที่ไม่สมบูรณ์ เช่น การกำหนดส่วนประกอบที่เป็นตัวแทนของบางชั้นยังไม่ชัดเจน หรือ อธิบายความหมายของแต่ละส่วนในแบบจำลองได้เพียงบางส่วน	สร้างแบบจำลองได้ไม่สมบูรณ์ หรือกำหนดส่วนประกอบที่เป็นตัวแทนของชั้นต่าง ๆ ของโลกได้ไม่ถูกต้อง และอธิบายความหมายของแต่ละส่วนในแบบจำลองไม่สอดคล้องกับองค์ประกอบทางเคมีที่รวบรวมได้
3.การสังเกต การใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในแบบจำลอง	สังเกตและบันทึกรายละเอียดการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้ครบถ้วน ชัดเจน และถูกต้อง	สังเกตและบันทึกการเปลี่ยนแปลงได้บางส่วน รวมถึงยัง**ไม่**ครบถ้วนหรือไม่ชัดเจน	สังเกตและบันทึกข้อมูลคลาดเคลื่อนหรือไม่สามารถระบุรายละเอียดที่สำคัญได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านทักษะกระบวนการ P			
4. การลงความเห็นข้อมูล ที่ได้จากการสังเกตเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของน้ำในลูกโป่ง การเปลี่ยนแปลงของแก้วน้ำ และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นหลังจากที่หยดสารลงบนหินปูน	อธิบายและให้เหตุผลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้องสอดคล้องกับหลักการทางวิทยาศาสตร์	อธิบายการเปลี่ยนแปลงได้บางส่วน ให้เหตุผลยังไม่สอดคล้องหรือไม่ครบถ้วน	อธิบายหรือให้เหตุผลไม่ถูกต้องและไม่สอดคล้องกับหลักการทางวิทยาศาสตร์
5.การสร้างแบบจำลอง เพื่ออธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน	ปฏิบัติตามขั้นตอนการสร้างแบบจำลองได้ถูกต้องครบถ้วน แสดงความเข้าใจในจุดประสงค์ของแบบจำลอง และสามารถอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นได้อย่างมีเหตุผล	ปฏิบัติตามขั้นตอนได้เกือบครบถ้วน แต่ยังมีบางขั้นตอนคลาดเคลื่อน หรืออธิบายปรากฏการณ์ได้ไม่ชัดเจน	ปฏิบัติตามขั้นตอนการสร้างแบบจำลองได้ไม่ถูกต้อง หรือไม่สามารถอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นได้
6.การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้หินเกิดการผุพังอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมี รวมถึงผลที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง	วิเคราะห์และลงความเห็นจากข้อมูลได้ถูกต้อง ชัดเจน สอดคล้องกับหลักฐาน และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยกับการเปลี่ยนแปลงของผิวโลกได้อย่างมีเหตุผล	วิเคราะห์และลงความเห็นจากข้อมูลได้บางส่วน หรืออธิบายความสัมพันธ์ได้ไม่ชัดเจน	วิเคราะห์และลงความเห็นจากข้อมูลได้ไม่ถูกต้องหรือไม่สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยกับการเปลี่ยนแปลงของผิวโลกได้
7) การสังเกต การใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของภูมิประเทศจำลองตามความจริง ไม่ใส่ความคิดเห็น	สังเกตได้อย่างละเอียด รอบคอบ บันทึกข้อมูลตามความจริง ไม่ใส่ความคิดเห็นส่วนตัว และ	สังเกตและบันทึกข้อมูลได้บางส่วน มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย หรือยังไม่ครบถ้วนในบางประเด็น	สังเกต**ไม่**ละเอียด บันทึกข้อมูลคลาดเคลื่อน หรือใส่ความคิดเห็นส่วนตัวลงไป ทำ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านทักษะกระบวนการ P			
ส่วนตัวลงไป และบอกรายละเอียดของสิ่งที่สังเกตครบถ้วน	ระบุรายละเอียดของสิ่งที่สังเกตได้ครบถ้วน		ให้ผลการสังเกตไม่สอดคล้องกับความจริง
8) การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำจากแบบจำลอง โดยใช้ข้อมูลจากการสังเกตอย่างครบถ้วนและสมเหตุสมผล	ลงความเห็นได้อย่างถูกต้อง ใช้ข้อมูลจากการสังเกตมาวิเคราะห์อย่างสมเหตุสมผล และอธิบายผลได้ชัดเจน	ลงความเห็นได้บางส่วน ใช้ข้อมูลจากการสังเกตประกอบการอธิบาย แต่ยังขาดเหตุผลหรือความเชื่อมโยงบางประการ	ลงความเห็น**ไม่**ถูกต้อง หรือ**ไม่**ใช้ข้อมูลจากการสังเกตในการอธิบาย ทำให้ขาดความสมเหตุสมผล
9) การสร้างแบบจำลอง เพื่ออธิบายกระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ	ปฏิบัติตามขั้นตอนการสร้างแบบจำลองได้ถูกต้อง ครบถ้วน สังเกตและอธิบายผลการเปลี่ยนแปลงในแบบจำลองได้ชัดเจน	ปฏิบัติตามขั้นตอนได้เกือบครบถ้วน แต่ยังขาดความถูกต้องบางขั้นตอน หรืออธิบายผลได้เพียงบางส่วน	ปฏิบัติตามขั้นตอนไม่ถูกต้อง หรือไม่สามารถอธิบายผลการเปลี่ยนแปลงจากแบบจำลองได้อย่างมีเหตุผล
10) การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับการเกิดภูมิลักษณ์ต่าง ๆ ที่เป็นผลมาจากการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างครบถ้วนและสมเหตุสมผล	สามารถลงความเห็นจากข้อมูลได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล และเชื่อมโยงข้อมูลการเกิดภูมิลักษณ์กับการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนได้ชัดเจน	สามารถลงความเห็นจากข้อมูลได้บางส่วน หรือเชื่อมโยงข้อมูลการเกิดภูมิลักษณ์กับการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนยังไม่ชัดเจน	ลงความเห็นจากข้อมูลไม่ถูกต้อง หรือไม่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลการเกิดภูมิลักษณ์กับการกร่อนและการสะสมของตะกอนได้
11) การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่นหรือภูมิลักษณ์ที่สนใจ โดยใช้ข้อมูลและหลักฐานที่รวบรวมได้อย่างสมเหตุสมผล	ลงความเห็นจากข้อมูล เกี่ยวกับแนวทางการอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่นหรือภูมิลักษณ์ที่สนใจ โดยใช้ข้อมูล	ลงความเห็นจากข้อมูล เกี่ยวกับแนวทางการอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่นหรือภูมิลักษณ์ที่สนใจ โดยใช้ข้อมูลและหลักฐานที่	ไม่สามารถลงความเห็นจากข้อมูล เกี่ยวกับแนวทางการอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่นหรือภูมิลักษณ์ที่สนใจได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านทักษะกระบวนการ P			
	และหลักฐานที่รวบรวมได้อย่างสมเหตุสมผล	รวบรวมได้อย่างสมเหตุสมผลบางส่วน	หรือไม่ใช้ข้อมูลและหลักฐานที่รวบรวมได้ในการลงความเห็น
12) การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับลักษณะและสมบัติของดิน	ลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับลักษณะและสมบัติของดินได้สอดคล้องกับข้อมูลที่รวบรวมได้	ลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับลักษณะและสมบัติของดินได้สอดคล้องกับข้อมูลที่รวบรวมได้บางส่วน	ลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับลักษณะและสมบัติของดิน **ไม่**สอดคล้องกับข้อมูลที่รวบรวมได้
13) การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดิน ชั้นหน้าตัดดิน และปัจจัยที่ทำให้ชั้นหน้าตัดดินในบริเวณต่าง ๆ อาจมีลักษณะและสมบัติทั้งที่เหมือนและแตกต่างกันได้ถูกต้องจากข้อมูลที่รวบรวมได้	ลงความเห็นจากข้อมูลได้ถูกต้องสอดคล้องกับข้อมูลที่รวบรวมได้ และอธิบายได้อย่างสมเหตุสมผล	ใช้ข้อมูลในการลงความเห็นได้บางส่วนหรือยัง**ไม่**สอดคล้องกับข้อมูลที่รวบรวมได้ครบถ้วน หรืออธิบายเหตุผลได้**ไม่**ชัดเจน	ลงความเห็น**ไม่**ถูกต้อง **ไม่**สอดคล้องกับข้อมูลหรือ**ไม่**สามารถอธิบายเหตุผลจากข้อมูลที่มีได้
14) การใช้แบบจำลองเพื่ออธิบายกระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดิน และชั้นหน้าตัดดินได้เหมาะสมและครบถ้วนตามสิ่งที่ต้องการอธิบาย	ใช้แบบจำลองในการอธิบายได้เหมาะสมและครบถ้วนตามสิ่งที่ต้องการอธิบาย	ใช้แบบจำลองในการอธิบายได้บางส่วนหรือยัง**ไม่**ครบถ้วนตามสิ่งที่ต้องการอธิบาย	**ไม่**สามารถใช้แบบจำลองในการอธิบายได้
15) การสังเกต การใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะของดินขณะทำการตรวจวัดเนื้อดิน	ใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะของดินขณะทำการตรวจวัดเนื้อดินตามความจริง ไม่ใส่ความคิดเห็นส่วนตัวลงไป บอก	ใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะของดินขณะทำการตรวจวัดเนื้อดินตามความจริง ไม่ใส่ความคิดเห็นส่วนตัวลงไป แต่บอกรายละเอียดของสิ่งที่สังเกต**ไม่**ครบถ้วน	ใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะของดินขณะทำการตรวจวัดเนื้อดินโดยแทรกความคิดเห็นส่วนตัวลงไปบางส่วน และบอกรายละเอียดของสิ่งที่สังเกต**ไม่**ครบถ้วน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านทักษะกระบวนการ P			
	รายละเอียดของสิ่งที่สังเกตครบถ้วน		
15.การวัด การหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ จากเครื่องมือที่เลือกใช้ออกมาเป็นตัวเลขได้ถูกต้องและและระบุหน่วยของการวัดได้	ใช้เครื่องมือวัดได้เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัด วัดได้ถูกต้องแม่นยำ แสดงผลเป็นตัวเลขพร้อมระบุหน่วยของการวัดได้ถูกต้องครบถ้วน	ใช้เครื่องมือวัดได้ค่อนข้างเหมาะสม วัดได้ถูกต้องบางส่วน ระบุหน่วยการวัดได้แต่ยัง**ไม่**ครบถ้วนหรือมีข้อผิดพลาดเล็กน้อย	ใช้เครื่องมือวัด**ไม่**เหมาะสม หรือวัด**ไม่**ถูกต้อง หรือ**ไม่**สามารถระบุหน่วยการวัดได้
16.การวัด การหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ จากเครื่องมือที่เลือกใช้ออกมาเป็นตัวเลขได้ถูกต้องและระบุหน่วยของการวัดได้	ใช้เครื่องมือวัดได้เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัด วัดได้ถูกต้องแม่นยำ แสดงผลเป็นตัวเลขพร้อมระบุหน่วยของการวัดได้ถูกต้องครบถ้วน	ใช้เครื่องมือวัดได้ค่อนข้างเหมาะสม วัดได้ถูกต้องบางส่วน ระบุหน่วยการวัดได้แต่ยัง**ไม่**ครบถ้วนหรือมีข้อผิดพลาดเล็กน้อย	ใช้เครื่องมือวัด**ไม่**เหมาะสม หรือวัด**ไม่**ถูกต้อง หรือ**ไม่**สามารถระบุหน่วยการวัดได้
17.การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับความเหมาะสมของดินต่อการเพาะปลูกโดยอ้างอิงจากข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์และประเมินอย่างมีเหตุผล	ลงความเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของดินต่อการเพาะปลูกโดยอ้างอิงจากข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์และประเมินได้สอดคล้องและสมเหตุสมผล	ลงความเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของดินต่อการเพาะปลูกโดยอ้างอิงจากข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์และประเมินได้สอดคล้องบางส่วนหรือสมเหตุสมผลบางส่วน	ลงความเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของดินต่อการเพาะปลูก**ไม่**สอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์และประเมิน หรือลงความเห็นโดย**ไม่**อิงข้อมูลหรือหลักฐานใด ๆ
18.การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางที่เหมาะสมในการ	ลงความเห็นเกี่ยวกับแนวทางที่เหมาะสมในการใช้ประโยชน์	ลงความเห็นเกี่ยวกับแนวทางที่เหมาะสมในการใช้ประโยชน์	ลงความเห็นเกี่ยวกับแนวทางที่เหมาะสมในการใช้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านทักษะกระบวนการ P			
ใช้ประโยชน์จากดิน โดยใช้ข้อมูลที่ตรวจวัดได้อย่างสมเหตุสมผล	จากดิน โดยใช้ข้อมูลที่ตรวจวัดได้สอดคล้องและสมเหตุสมผล	จากดิน โดยใช้ข้อมูลที่ตรวจวัดได้สอดคล้องบางส่วนหรือสมเหตุสมผลบางส่วน	ประโยชน์จากดิน**ไม่**สอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัด หรือลงความเห็นโดย**ไม่**อิงข้อมูลหรือหลักฐานใด ๆ
19.การสร้างแบบจำลอง เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน	สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินได้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการสื่อสาร กำหนดสิ่งที่เป็นตัวแทนในการอธิบายได้เหมาะสมและครบถ้วนตามสิ่งที่ต้องการอธิบาย	สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินได้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการสื่อสาร แต่กำหนดสิ่งที่เป็นตัวแทนในการอธิบาย**ไม่**เหมาะสมหรือ**ไม่**ครบถ้วนตามสิ่งที่ต้องการอธิบาย	สร้างแบบจำลอง**ไม่**สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการสื่อสารหรือกำหนดสิ่งที่เป็นตัวแทนในการอธิบาย**ไม่**เหมาะสมและ**ไม่**ครบถ้วนตามสิ่งที่ต้องการอธิบาย
20. การสร้างแบบจำลอง เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของการปนเปื้อนน้ำเสียระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน	อธิบายความสัมพันธ์ของการปนเปื้อนน้ำเสียระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินได้ถูกต้องครบถ้วน สอดคล้องกับสิ่งที่สังเกตจากแบบจำลอง และใช้ข้อมูลจากแบบจำลองมาสนับสนุนการอธิบายได้อย่างสมเหตุสมผล	อธิบายความสัมพันธ์ของการปนเปื้อนน้ำเสียระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินได้ถูกต้องบางส่วนและใช้ข้อมูลจากแบบจำลองมาสนับสนุนการอธิบายได้ แต่เหตุผลที่เชื่อมโยงยังไม่สมบูรณ์หรือขาดความชัดเจน	อธิบายความสัมพันธ์ของการปนเปื้อนน้ำเสียระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน**ไม่**ถูกต้องหรือ**ไม่**สามารถใช้ข้อมูลจากแบบจำลองมาสนับสนุนการอธิบายได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านทักษะกระบวนการ P			
21. การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับสาเหตุ ผลกระทบ และแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน	ลงความเห็นโดยอ้างอิงข้อมูลที่รวบรวมได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล เชื่อมโยงสาเหตุ ผลกระทบ และแนวทางการลดการปนเปื้อนได้อย่างมีเหตุผล	ลงความเห็นโดยอ้างอิงข้อมูลได้บางส่วน แต่ยังขาดความชัดเจนในการเชื่อมโยงสาเหตุ ผลกระทบ หรือแนวทางการลดการปนเปื้อนให้สัมพันธ์กันครบถ้วน	ลงความเห็น**ไม่**สัมพันธ์กับข้อมูลที่รวบรวมได้ หรือขาดเหตุผลในการอธิบายสาเหตุ ผลกระทบ และแนวทางการลดการปนเปื้อน
22. การลงความเห็นจากข้อมูลโดยใช้ข้อมูลและหลักฐานที่ได้จากการทดลองใช้แนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำ หรือจากสถานการณ์จำลอง เพื่อปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสภาพจริง	ลงความเห็นโดยใช้ข้อมูลและหลักฐานที่รวบรวมได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล เชื่อมโยงสาเหตุ ผลลัพธ์ และแนวทางปรับปรุงได้ครบถ้วน ชัดเจน และมีเหตุผล	ลงความเห็นโดยใช้ข้อมูลและหลักฐานที่รวบรวมได้ถูกต้องบางส่วน เชื่อมโยงสาเหตุ ผลลัพธ์ และแนวทางปรับปรุงได้ แต่ยังขาดความชัดเจนบางส่วน	ลงความเห็นโดยใช้ข้อมูลและหลักฐานได้**ไม่**ถูกต้องหรือ**ไม่**สัมพันธ์กัน **ไม่**สามารถเชื่อมโยงสาเหตุ ผลลัพธ์ และแนวทางปรับปรุงได้อย่างมีเหตุผล
23. การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับการจัดหมวดหมู่ภัยธรรมชาติตามกระบวนการเปลี่ยนแปลงของผิวโลกและปัจจัยทางธรรมชาติ	ลงความเห็นจากข้อมูลได้ถูกต้องครบถ้วน ใช้หลักฐานและเหตุผลในการจัดหมวดหมู่ภัยธรรมชาติได้อย่างเหมาะสมและชัดเจน สอดคล้องกับลักษณะการเปลี่ยนแปลงของผิวโลก	ลงความเห็นจากข้อมูลได้ถูกต้องบางส่วน เชื่อมโยงข้อมูลกับการจัดหมวดหมู่ภัยธรรมชาติได้บางกรณี แต่ยังขาดเหตุผลสนับสนุนหรือความชัดเจนบางประเด็น	ลงความเห็น**ไม่**สัมพันธ์กับข้อมูลหรือหลักฐาน จัดหมวดหมู่ภัยธรรมชาติ**ไม่**สอดคล้องกับกระบวนการเปลี่ยนแปลงของผิวโลก

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านทักษะกระบวนการ P			
24. การลงความเห็นจากข้อมูลที่รวบรวมได้ เพื่อเปรียบเทียบความเหมือนหรือความแตกต่างระหว่างภัยธรรมชาติแต่ละประเภท	อธิบายความเหมือนและความแตกต่างของภัยธรรมชาติได้ถูกต้อง ชัดเจน มีเหตุผลสนับสนุน	อธิบายได้บางส่วนถูกต้องแต่ยัง**ไม่**ชัดเจน หรือขาดเหตุผลบางประเด็น	อธิบาย**ไม่**ถูกต้องหรือ**ไม่**สามารถเปรียบเทียบได้ ขาดเหตุผลสนับสนุน
25.การสังเกต การใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในแบบจำลองกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม	สังเกตและบันทึกการเปลี่ยนแปลงได้ถูกต้อง ครบถ้วนตามความเป็นจริง ระบุรายละเอียดสำคัญได้ชัดเจน	สังเกตและบันทึกการเปลี่ยนแปลงได้ถูกต้องบางส่วน รายละเอียด**ไม่**ครบถ้วน แต่ยังคงสะท้อนสิ่งที่สังเกตได้	สังเกตหรือบันทึกการเปลี่ยนแปลง**ไม่**ถูกต้อง ขาดรายละเอียดสำคัญ หรือมีการแสดงความคิดเห็นส่วนตัวในสิ่งที่บันทึก
26.การสร้างแบบจำลองเพื่อศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงปัจจัยต่าง ๆ ต่อการเกิดภัยธรรมชาติ เช่น ปริมาณน้ำ ความลาดชันของพื้นที่ และการมีพืชปกคลุม	สร้างแบบจำลองได้สอดคล้องกับจุดประสงค์ ครอบคลุมปัจจัยสำคัญ และกำหนดสิ่งที่เป็นตัวแทนได้เหมาะสมชัดเจน	สร้างแบบจำลองได้สอดคล้องกับจุดประสงค์บางส่วน ครอบคลุมแนวคิดหลัก แต่กำหนดสิ่งที่เป็นตัวแทนได้**ไม่**ครบถ้วน	สร้างแบบจำลอง**ไม่**สอดคล้องกับจุดประสงค์ ครอบคลุมปัจจัยสำคัญ**ไม่**ครบ และกำหนดสิ่งที่เป็นตัวแทน**ไม่**เหมาะสม
27.การสร้างแบบจำลอง เพื่อศึกษาแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม	สร้างแบบจำลองได้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการศึกษา ครอบคลุมแนวคิดที่ต้องการสื่อสาร กำหนดสิ่งที่เป็นตัวแทนในการอธิบายได้เหมาะสมและครบถ้วน แสดงแนวทางลด	สร้างแบบจำลองได้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการศึกษา แต่กำหนดสิ่งที่เป็นตัวแทนในการอธิบาย**ไม่**ครบถ้วนหรือ**ไม่**เหมาะสม แสดงแนวทางลดผลกระทบได้บางส่วน	สร้างแบบจำลองได้สอดคล้องกับจุดประสงค์บางส่วน **ไม่**ครอบคลุมแนวคิดที่ต้องการสื่อสารหรือ**ไม่**สามารถแสดงแนวทางลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติได้อย่างชัดเจน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านทักษะกระบวนการ P			
	ผลกระทบจากภัยธรรมชาติได้ชัดเจน		
28.การสังเกต การใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในแบบจำลองกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด	สังเกตและบันทึกการเปลี่ยนแปลงได้ถูกต้อง ครบถ้วนตามความเป็นจริง ระบุรายละเอียดสำคัญได้ชัดเจน	สังเกตและบันทึกการเปลี่ยนแปลงได้ถูกต้องบางส่วน รายละเอียด**ไม่**ครบถ้วน แต่ยังคงสะท้อนสิ่งที่สังเกตได้	สังเกตหรือบันทึกการเปลี่ยนแปลง**ไม่**ถูกต้อง ขาดรายละเอียดสำคัญ หรือมีการแสดงความคิดเห็นส่วนตัวในสิ่งที่บันทึก
29. การสร้างแบบจำลอง เพื่อศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงปัจจัยต่าง ๆ ต่อการเกิดภัยธรรมชาติ เช่น ความแรงของคลื่น ชนิดของหินและดินใต้ผิวดิน ปริมาณน้ำใต้ดิน	สร้างแบบจำลองได้สอดคล้องกับจุดประสงค์ ครอบคลุมปัจจัยสำคัญ และกำหนดสิ่งที่เป็นตัวแทนได้เหมาะสมชัดเจน	สร้างแบบจำลองได้สอดคล้องกับจุดประสงค์บางส่วน ครอบคลุมแนวคิดหลัก แต่กำหนดสิ่งที่เป็นตัวแทนได้**ไม่**ครบถ้วน	สร้างแบบจำลอง**ไม่**สอดคล้องกับจุดประสงค์ ครอบคลุมปัจจัยสำคัญ**ไม่**ครบ และกำหนดสิ่งที่เป็นตัวแทน**ไม่**เหมาะสม
30. การสร้างแบบจำลอง เพื่อศึกษาแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด	สร้างแบบจำลองได้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการศึกษา ครอบคลุมแนวคิดที่ต้องการสื่อสาร กำหนดสิ่งที่เป็นตัวแทนในการอธิบายได้เหมาะสมและครบถ้วน แสดงแนวทางลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติได้ชัดเจน	สร้างแบบจำลองได้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการศึกษา แต่กำหนดสิ่งที่เป็นตัวแทนในการอธิบาย**ไม่**ครบถ้วนหรือ**ไม่**เหมาะสม แสดงแนวทางลดผลกระทบได้บางส่วน	สร้างแบบจำลองได้สอดคล้องกับจุดประสงค์บางส่วน **ไม่**ครอบคลุมแนวคิดที่ต้องการสื่อสาร หรือ**ไม่**สามารถแสดงแนวทางลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติได้อย่างชัดเจน

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 คะแนน หมายถึง ดี

คะแนน 2 คะแนน หมายถึง พอใช้
คะแนน 1 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน

ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างภายในโลก
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
รหัสวิชา ว22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด ม.2/4 สร้างแบบจำลองที่อธิบายโครงสร้างภายในโลกตามองค์ประกอบทางเคมี จากข้อมูลที่รวบรวมได้

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

โครงสร้างภายในโลกแบ่งออกเป็นชั้นตามองค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ เปลือกโลก เนื้อโลก และแก่นโลก โดยแต่ละชั้นมีองค์ประกอบทางเคมี ที่ทั้งเหมือนและแตกต่างกัน

3. สาระการเรียนรู้

โครงสร้างภายในโลกแบ่งออกเป็นชั้นตามองค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ เปลือกโลก เนื้อโลก และแก่นโลก เปลือกโลกเป็นชั้นนอกสุดของโลก ประกอบด้วยสารประกอบของธาตุซิลิคอน อะลูมิเนียม และออกซินเจน เนื้อโลกเป็นชั้นที่อยู่ถัดจากเปลือกโลกลึกเข้าไปด้านใน ประกอบด้วยสารประกอบของธาตุซิลิคอน แมกนีเซียม เหล็ก และออกซิเจน โครงสร้างชั้นในสุด คือ แก่นโลก มีองค์ประกอบเป็นโลหะผสมของธาตุเหล็กและนิกเกิล

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

อธิบายโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1) การใช้จำนวน การคำนวณมาตราส่วนในการสร้างแบบจำลองโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี และระบุหน่วยที่ใช้

2) การสร้างแบบจำลอง เพื่ออธิบายโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี โดยสามารถกำหนดสิ่งที่เป็นตัวแทนในการอธิบายได้

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

ความรอบคอบ มีความละเอียดถี่ถ้วนในการสร้างแบบจำลอง โดยอาศัยข้อมูลที่รวบรวมได้

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

สร้างและใช้การแสดงแทนข้อมูล เพื่ออธิบายโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี ให้เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลและวัตถุประสงค์ (ว 2 2.1)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 ใฝ่เรียนรู้

7. กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างภายในโลก
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - สร้างและใช้การแสดงแทนข้อมูล เพื่ออธิบายโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี ให้เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลและวัตถุประสงค์ (ว 2 2.1) **ด้านความรู้** - อธิบายโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี **ด้านทักษะกระบวนการ** 1) การใช้จำนวน การคำนวณมาตราส่วนใน	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)** 1. ครูกระตุ้นความสนใจนักเรียนในการเรียนเรื่องโครงสร้างภายในโลก โดยให้นักเรียนดูภาพพุน้ำร้อน เช่น พุน้ำร้อนสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ หรือใช้ภาพพุน้ำร้อนจากแหล่งอื่นแทนได้ จากนั้นครูชวนนักเรียนอภิปราย โดยใช้ตัวอย่างคำถามดังนี้  ภาพพุน้ำร้อนสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ อุณหภูมิของน้ำที่พุขึ้นมาประมาณ 105 องศาเซลเซียส ● พุน้ำร้อนมีลักษณะอย่างไร (นักเรียนตอบตามเข้าใจ เช่น โดยครูยังไม่เฉลยคำตอบ)	- สังเกตภาพพุน้ำร้อน เช่น พุน้ำร้อนสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ หรือแหล่งอื่น ๆ และร่วมกันอภิปราย แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะของพุน้ำร้อนและสิ่งที่บ่งบอกเกี่ยวกับภายในโลก	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง โครงสร้างภายในโลกมีลักษณะอย่างไร 2. ใบงานที่ 1 เรื่อง โครงสร้างภายในโลกมีลักษณะอย่างไร 3. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง หลักฐานที่ช่วยสนับสนุนว่าภายในโลกมีลักษณะเป็นอย่างไร	ใบงานที่ 1 เรื่อง โครงสร้างภายในโลกมีลักษณะอย่างไร	- การสรุปความรู้/แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม และการบันทึกผลการทำกิจกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ - การสังเกตคุณลักษณะ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างภายในโลก หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
การสร้างแบบจำลองโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี และระบุหน่วยที่ใช้ 2) การสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี โดยสามารถกำหนดสิ่งที่เป็นตัวแทนในการอธิบายได้ **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** - ความรอบคอบ มีความละเอียดถี่ถ้วนในการสร้างแบบจำลอง โดยอาศัยข้อมูลที่รวบรวมได้	● พุน้ำร้อนให้ข้อมูลหรือหลักฐานอะไรเกี่ยวกับภายในโลกของเราได้บ้าง (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ โดยครูยังไม่เฉลยคำตอบ) 2. ครูให้ความรู้แก่นักเรียนเกี่ยวกับพุน้ำร้อน ดังนี้ - พุน้ำร้อนเป็นแหล่งที่น้ำไหลขึ้นมาจากใต้ดินและมีอุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิของร่างกายมนุษย์ โดยแต่ละพื้นที่อาจมีอุณหภูมิของน้ำแตกต่างกัน - ประเทศไทยมีแหล่งพุน้ำร้อนกระจายอยู่หลายภูมิภาค เช่น ภาคเหนือ ภาคตะวันตก ภาคกลาง ภาคใต้ รวมถึงพบในประเทศอื่น ๆ - น้ำที่พุขึ้นมาจากพุน้ำร้อน อาจจะอุ่น ๆ จนถึงเดือด และอาจบริสุทธิ์หรือมีแร่ธาตุ รวมถึงแก๊สต่าง ๆ รวมอยู่ - หลักฐานจากพุน้ำร้อนแสดงให้เห็นว่า ภายในโลกยังคงมีอุณหภูมิสูงมาก 3. ครูชวนพูดคุยเกี่ยวกับประวัติการสำรวจโครงสร้างภายในโลกของเรา ดังนี้	- รับฟังความรู้เกี่ยวกับพุน้ำร้อน เช่น แหล่งที่พบ อุณหภูมิของน้ำที่พุขึ้นมา	4. ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง ลักษณะโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี		เจตคติ ค่านิยม/ แบบประเมินคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม - การสังเกตพฤติกรรม/ แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างภายในโลก
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - ใฝ่เรียนรู้	- นักวิทยาศาสตร์ได้พยายามใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์เพื่อศึกษาภายในโลก แต่การขุดเจาะในระดับลึกทำได้ยากเนื่องจากอุณหภูมิและความดันสูง - ตัวอย่างเช่น โครงการ Kola Superdeep Borehole (KSDB) ของประเทศรัสเซีย ซึ่งเป็นหลุมเจาะที่ลึกที่สุดในโลก (ประมาณ 12 กิโลเมตร) แต่ต้องหยุดโครงการเนื่องจากอุณหภูมิและความดันภายในโลกมีค่าสูงเกินไป - จากการขุดเจาะดังกล่าว นักวิทยาศาสตร์พบข้อมูลสำคัญ เช่น หิน น้ำ และแก๊สต่าง ๆ ซึ่งเป็นหลักฐานสนับสนุนว่า สสารภายในโลกมีหลายสถานะ ได้แก่ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส 4. ครูทบทวนความรู้ก่อนเรียนเกี่ยวกับเรื่องสถานะของสสารและสารประกอบ ซึ่งเป็นความรู้พื้นฐาน	- รับฟังข้อมูลเกี่ยวกับประวัติการสำรวจภายในโลก เช่น โครงการ Kola Superdeep Borehole และร่วมซักถามหรือแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักฐานที่นักวิทยาศาสตร์ค้นพบ - ตอบคำถามเกี่ยวกับสถานะของสสารและลักษณะของสารประกอบ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างภายในโลก หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ในการเรียนเรื่องโครงสร้างภายในโลก โดยใช้คำถามว่า ● สสารมีสถานะอะไรบ้าง (สสารมีสถานะทั้งที่เป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊ส) ● สารประกอบมีลักษณะอย่างไร (สารประกอบเป็นสารบริสุทธิ์ที่มีองค์ประกอบเป็นธาตุอย่างน้อย 2 ชนิด รวมตัวกันด้วยอัตราส่วนที่คงที่) 5. ครูใช้คำถามเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่กิจกรรม เรื่อง โครงสร้างภายในโลกมีลักษณะอย่างไร ดังนี้ ● เราทราบแล้วว่าสสารภายในโลกมีหลายสถานะ และภายในโลกยังคงมีอุณหภูมิและความดันสูง นักเรียนคิดว่าภายในโลกของเรามีลักษณะและมีองค์ประกอบทางเคมีเป็นอย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ โดยครูไม่เฉลยคำตอบ) 6. ครูชักชวนนักเรียนร่วมกันหาคำตอบจากกิจกรรม เรื่อง โครงสร้างภายในโลกมีลักษณะอย่างไร	- แสดงความคิดเห็นตามความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างภายในโลก
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
		องค์ประกอบทางเคมีของภายในโลก - เตรียมพร้อมเข้าสู่กิจกรรม เรื่อง โครงสร้างภายในโลกมีลักษณะอย่างไร เพื่อร่วมกันหาคำตอบในขั้นต่อไป			
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้และอธิบายสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดแก่นักเรียนในชั่วโมงนี้ว่า นักเรียนควรมีความสามารถในการสร้างและใช้การแสดงแทนข้อมูล เพื่ออธิบายโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี ให้เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลและวัตถุประสงค์ 2. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ให้แต่กลุ่มอ่านและทำความเข้าใจ ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง โครงสร้างภายในโลกมีลักษณะอย่างไร และร่วมกันอภิปรายในประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้	- รับฟังครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้และสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดในชั่วโมงนี้ พร้อมทำความเข้าใจสิ่งที่ต้องเรียนรู้และสิ่งที่คาดหวังจากกิจกรรม - แบ่งกลุ่ม และร่วมกันอ่านใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง โครงสร้างภายในโลกมีลักษณะอย่างไร จากนั้นอภิปรายร่วมกันในประเด็นที่กำหนด			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างภายในโลก หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	• กิจกรรมนี้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องอะไร (ลักษณะโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี) • กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (ยกตัวอย่างหลักฐานที่แสดงว่าภายในโลกมีอุณหภูมิและความดันสูง และสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายลักษณะโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี) • วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (ศึกษาใบความรู้ และร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับหลักฐานที่ช่วยสนับสนุนว่าภายในโลกมีลักษณะเป็นอย่างไร จากนั้นรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี วิเคราะห์อภิปราย และลงข้อสรุปเกี่ยวกับลักษณะโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี จากนั้นนำข้อมูลมาสร้างแบบจำลองและนำเสนอแบบจำลอง)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างภายในโลก หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	● นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง (รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับหลักฐานที่ช่วยสนับสนุนว่าภายในโลกมีลักษณะเป็นอย่างไร และข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมีเพื่อนำมาสร้างแบบจำลอง) 3. ครูชี้แจงนักเรียนว่า ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้ โดยสังเกตจากพฤติกรรมของนักเรียน เช่น ความตั้งใจและความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรม ความเพียรพยายามในการเรียนรู้และการทำงานให้สำเร็จ การแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนอย่างสร้างสรรค์ 4. ครูแนะนำแหล่งเรียนรู้ที่น่าเชื่อถือ เกี่ยวกับโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี และให้คำแนะนำเกี่ยวกับคำสำคัญ (Keywords) ที่ใช้ในการสืบค้นข้อมูล				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างภายในโลก
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	5. ครูแนะนำแนวทางการสร้างแบบจำลอง โดยยกตัวอย่างวิธีการแสดงแทนข้อมูล เช่น - ใช้สีแทนองค์ประกอบของโครงสร้างโลกแต่ละชั้น - ใช้วงกลมซ้อนกันหลายชั้น เพื่อแสดงลำดับของเปลือกโลก เนื้อโลก และแก่นโลก - ใช้สัญลักษณ์ สี หรือตัวอักษรแทนธาตุ พร้อมระบุความหมายไว้ในแบบจำลอง เพื่อให้เข้าใจได้ชัดเจน - คำนวณมาตราส่วนที่เหมาะสมในการสร้างแบบจำลอง และระบุหน่วยที่ถูกต้อง - ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม เช่น Canva SketchUp หรือโปรแกรมสร้างโมเดล 3 มิติ เพื่อเพิ่มความน่าสนใจของผลงาน 6. ครูแนะนำนักเรียนให้วางแผนการสร้างแบบจำลองอย่างเป็นขั้นตอน โดยอาจร่างแบบหรือเขียนแผนคร่าว ๆ ก่อนลงมือปฏิบัติจริง	- ศึกษาแนวทางการสร้างแบบจำลองจากที่ครูยกตัวอย่าง เช่น การใช้สีแทนองค์ประกอบ การใช้วงกลมซ้อนแสดงชั้นต่าง ๆ การใช้สัญลักษณ์แทนธาตุ การคำนวณมาตราส่วน และการเลือกใช้เทคโนโลยีในการออกแบบ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างภายในโลก
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	การเตรียมตัวล่วงหน้าสำหรับครู - เตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตให้พร้อมใช้งาน สำหรับการสืบค้นข้อมูล - จัดเตรียมสื่อหรือแหล่งข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี เพื่อแนะนำให้นักเรียนใช้ในการรวบรวมข้อมูล - อาจมอบหมายให้นักเรียนรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นมาก่อนเข้าชั้นเรียน - แนะนำให้นักเรียนเตรียมวัสดุหรืออุปกรณ์จากท้องถิ่น หรือสิ่งของที่หาได้จากที่บ้านมาใช้ในการสร้างแบบจำลอง - ครูสอบถามและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับนักเรียนเกี่ยวกับลักษณะของแบบจำลองที่แต่ละกลุ่มต้องการสร้าง เพื่อให้ครูทราบแนวทางและเตรียมการสนับสนุนได้อย่างเหมาะสม				
	ขั้นปฏิบัติ (30 นาที)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างภายในโลก
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	1. ให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรม ตามใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง โครงสร้างภายในโลกมีลักษณะอย่างไร และบันทึกผลในใบงานที่ 1 ให้ครบถ้วน 2. ขณะที่นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการทำกิจกรรม ครูสังเกตการทำงานของแต่ละกลุ่ม ให้คำแนะนำเมื่อพบปัญหาหรือข้อสงสัยในประเด็นต่าง ๆ พร้อมรวบรวมข้อสงสัยหรือประเด็นที่นักเรียนพบเพื่อใช้ในการอภิปรายและสรุปผลหลังจบกิจกรรม 3. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ครูสุ่มหรือคัดเลือกกลุ่มนำเสนอผลงานจำนวน 2–3 กลุ่ม (หรือปรับตามเวลา) โดยให้นำเสนอผลการทำกิจกรรม ใช้เวลากลุ่มละประมาณ 3 นาที 4. ให้นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรม และบันทึกคำตอบลงในใบงานที่ 1	- ลงมือทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 1 และบันทึกข้อมูลหรือผลการสังเกตลงในใบงานที่ 1 ให้ครบถ้วน - ร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และสอบถามครูเมื่อมีข้อสงสัยในระหว่างการทำกิจกรรม - ตอบคำถามท้ายกิจกรรมและบันทึกคำตอบลงในใบงานที่ 1			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างภายในโลก
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับเกี่ยวกับโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี ซึ่งควรได้ข้อสรุปว่า - โครงสร้างภายในโลกแบ่งตามองค์ประกอบทางเคมีได้เป็น 3 ชั้น ได้แก่ เปลือกโลก เนื้อโลกและแก่นโลก โดยแต่ละชั้นมีองค์ประกอบทางเคมี ที่ทั้งเหมือนและแตกต่างกัน - เปลือกโลก เป็นชั้นนอกสุดของโลก ประกอบด้วยสารประกอบของธาตุซิลิคอน อะลูมิเนียม และออกซิเจน - เนื้อโลก เป็นชั้นที่อยู่ถัดจากเปลือกโลกลึกเข้าไปด้านใน ประกอบด้วยสารประกอบของธาตุซิลิคอน แมกนีเซียม เหล็ก และออกซิเจน - แก่นโลก เป็นชั้นในสุดของโลก มีองค์ประกอบเป็นโลหะผสมของธาตุเหล็กและนิกเกิล 2. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมแก่นักเรียนเกี่ยวกับโครงสร้างภายในโลกว่า	- ร่วมอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับครูและเพื่อนเกี่ยวกับโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี พร้อมช่วยกันสรุปความรู้ที่ได้จากกิจกรรม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างภายในโลก
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	- โครงสร้างภายในโลกแต่ละชั้นมีอุณหภูมิ ความดัน ความหนาแน่น และความหนาแตกต่างกัน โดยเรียงลำดับจากมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด ได้แก่ แก่นโลก เนื้อโลก เปลือกโลก 3. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับสาเหตุที่ทำให้ธาตุเหล็กและนิกเกิลภายในแก่นโลกชั้นในมีสถานะเป็นของแข็ง ทั้งที่อยู่ภายใต้อุณหภูมิที่สูงมากประมาณ 5,000 องศาเซลเซียส ดังนี้ - บริเวณแก่นโลกชั้นในมีความดันสูงมาก จึงทำให้สสารภายในแก่นโลกชั้นในจึงยังคงมีสถานะเป็นของแข็งได้ ถึงแม้ว่าชั้นนี้จะมีอุณหภูมิสูงถึง 5,000 องศาเซลเซียส 4. ครูเชื่อมโยงไปสู่กิจกรรมถัดไปว่า นักเรียนทราบแล้วว่า เปลือกโลกเป็นโครงสร้างชั้นนอกสุดของโลก ซึ่งประกอบด้วยสารประกอบของธาตุต่าง ๆ ความแตกต่างขององค์ประกอบเหล่านี้ส่งผลให้หินแต่ละชนิดมีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมแตกต่างกัน	- รับฟังและทำความเข้าใจข้อมูลเพิ่มเติมจากครูเกี่ยวกับอุณหภูมิ ความดัน ความหนาแน่น และความหนาของโครงสร้างภายในโลกแต่ละชั้น - รับฟังคำอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับสาเหตุที่ทำให้ธาตุเหล็กและนิกเกิลในแก่นโลกยังคงสถานะเป็นของแข็ง แม้อยู่ภายใต้อุณหภูมิสูงมาก			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างภายในโลก หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	และเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการผุพังอยู่กับที่ของหิน ซึ่งนักเรียนจะได้ศึกษาในกิจกรรมถัดไป				

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง โครงสร้างภายในโลกมีลักษณะอย่างไร
2) ใบงานที่ 1 เรื่อง โครงสร้างภายในโลกมีลักษณะอย่างไร
3) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง หลักฐานที่ช่วยสนับสนุนว่าภายในโลกมีลักษณะเป็นอย่างไร
4) ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง ลักษณะโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี
5) สื่อ PowerPoint เรื่อง โครงสร้างภายในโลกมีลักษณะอย่างไร

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) การทำใบงานที่ 1 เรื่อง โครงสร้างภายในโลกมีลักษณะอย่างไร

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี	การตอบคำถามในชั้นเรียน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - การใช้จำนวน การคำนวณมาตราส่วนในการสร้างแบบจำลองโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี และระบุหน่วยที่ใช้ - การสร้างแบบจำลอง เพื่ออธิบายโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี โดยสามารถกำหนดสิ่งที่เป็นตัวแทนในการอธิบายได้	สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม และตรวจผลงานจากการทำใบงาน	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - ความรอบคอบ มีความละเอียดถี่ถ้วนในการสร้างแบบจำลอง โดยอาศัยข้อมูลที่รวบรวมได้	สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - สร้างและใช้การแสดงแทนข้อมูลเพื่ออธิบายโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี ให้เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลและวัตถุประสงค์	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรมและตรวจผลงานจากการทำใบงาน	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - ใฝ่เรียนรู้	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา			
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	อธิบายชั้นต่าง ๆ ของโครงสร้างภายในโลกได้ครบทั้ง 3 ชั้น ได้แก่ เปลือกโลก เนื้อโลก และแก่นโลก โดยอธิบายองค์ประกอบทางเคมีของแต่ละชั้นได้ถูกต้อง	อธิบายชั้นภายในโลกได้บางส่วน เช่น อธิบายได้อย่างน้อยสองชั้น แต่ขาดรายละเอียดบางประการ เช่น องค์ประกอบทางเคมีของบางชั้นยังไม่ครบถ้วน หรือ**ไม่**สามารถอธิบายความแตกต่างระหว่างแต่ละชั้นได้อย่างชัดเจน	**ไม่**สามารถอธิบายชั้นต่าง ๆ ของโครงสร้างภายในโลกได้อย่างถูกต้องหรือครบถ้วน **ไม่**สามารถระบุองค์ประกอบทางเคมีของแต่ละชั้นได้ หรืออธิบายคลาดเคลื่อนค่อนข้างมาก

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 3 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 2 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 1 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ-สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		การใช้จำนวน และการสร้างแบบจำลอง			
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การใช้จำนวน การคำนวณมาตราส่วนในการสร้างแบบจำลองโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี และระบุหน่วยที่ใช้	ใช้จำนวนและคำนวณมาตราส่วนได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมกับแบบจำลองที่สร้าง สามารถระบุหน่วยการวัดได้ถูกต้องและสอดคล้องกับค่าที่คำนวณ	ใช้จำนวนและคำนวณมาตราส่วนได้ถูกต้องบางส่วน มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย เช่น การระบุหน่วยไม่ครบ หรือการคำนวณบางขั้นตอนยังไม่ถูกต้อง	**ไม่**สามารถใช้จำนวนและคำนวณมาตราส่วนได้อย่างถูกต้อง **ไม่**เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างขนาดจริงกับแบบจำลอง และระบุหน่วยการวัดผิดหรือขาดหน่วย ทำให้แบบจำลองไม่สอดคล้องกับข้อมูลที่รวบรวมได้
การสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี โดยสามารถกำหนดสิ่งที่เป็นตัวแทนในการอธิบายได้	สร้างแบบจำลองได้อย่างถูกต้องและเป็นระบบ โดยเลือกวัสดุและกำหนดส่วนประกอบที่เป็นตัวแทนของโครงสร้างโลกแต่ละชั้นได้อย่างเหมาะสม และอธิบายความหมายของแต่ละส่วนในแบบจำลองได้ชัดเจน สอดคล้องกับองค์ประกอบทางเคมีที่รวบรวมได้	สร้างแบบจำลองได้ แต่ยังมีบางส่วนที่ไม่สมบูรณ์ เช่น การกำหนดส่วนประกอบที่เป็นตัวแทนของบางชั้นยังไม่ชัดเจน หรืออธิบายความหมายของแต่ละส่วนในแบบจำลองได้เพียงบางส่วน	สร้างแบบจำลองได้**ไม่**สมบูรณ์ หรือกำหนดส่วนประกอบที่เป็นตัวแทนของชั้นต่าง ๆ ของโลกได้**ไม่**ถูกต้อง และอธิบายความหมายของแต่ละส่วนในแบบจำลองไม่สอดคล้องกับองค์ประกอบทางเคมีที่รวบรวมได้

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้ ความรอบคอบ			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความรอบคอบ มีความละเอียดถี่ถ้วนในการสร้างแบบจำลอง โดยอาศัยข้อมูลที่รวบรวมได้	สร้างแบบจำลองได้อย่างรอบคอบ ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลและการคำนวณก่อนลงมือสร้าง ใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้อย่างเป็นระบบ ส่งผลให้แบบจำลองมีความถูกต้องและสมบูรณ์	สร้างแบบจำลองโดยอาศัยข้อมูลที่รวบรวมได้บางส่วน มีความพยายามในการตรวจสอบข้อมูลแต่ยังขาดความละเอียดในบางขั้นตอน เช่น ไม่ทบทวนค่าที่คำนวณหรือไม่ตรวจสอบความถูกต้องของสัดส่วนแบบจำลอง ทำให้ผลงานยังมีข้อคลาดเคลื่อนเล็กน้อย	ขาดความรอบคอบในการสร้างแบบจำลอง **ไม่**ตรวจสอบข้อมูลหรือการคำนวณก่อนลงมือสร้าง ใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้**ไม่**ถูกต้องหรือ**ไม่**ครบถ้วน ทำให้แบบจำลองมีความผิดพลาด ไม่สามารถสะท้อนข้อมูลจริงได้

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้

ช่วงคะแนน 1 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้ สร้างและใช้การแสดงแทนข้อมูล			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
สร้างและใช้การแสดงแทนข้อมูล เพื่ออธิบายโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี ให้เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลและวัตถุประสงค์	สร้างและใช้การแสดงแทนข้อมูลได้ถูกต้องเหมาะสม และเข้าใจชัดเจน เช่น วาดภาพหรือทำแผนผังแสดงชั้นของโครงสร้างภายในโลกได้ครบทั้งเปลือกโลก เนื้อโลก และแก่นโลก และสอดคล้องกับองค์ประกอบทางเคมีของแต่ละชั้น	สร้างและใช้การแสดงแทนข้อมูลได้ถูกต้องบางส่วน แต่ยังขาดรายละเอียดหรือแสดงชั้นได้ไม่ครบ เช่น ลืมระบุองค์ประกอบทางเคมีของบางชั้น หรืออธิบายข้อมูลได้**ไม่**ครบถ้วน	สร้างและใช้การแสดงแทนข้อมูลได้**ไม่**ถูกต้องหรือ**ไม่**เหมาะสม เช่น แสดงชั้นของโครงสร้างโลกผิดลำดับ หรืออธิบายความหมายของข้อมูลคลาดเคลื่อนไปจากข้อมูลที่รวบรวมได้

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 3 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 2 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 1 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใฝ่เรียนรู้				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ใฝ่เรียนรู้	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ เป็นประจำ และเป็นแบบอย่างที่ดี	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บ่อยครั้ง	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บางครั้ง

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดี
ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้
ช่วงคะแนน 1-2 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง โครงสร้างภายในโลกมีลักษะอย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างภายในโลก
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

1. ยกตัวอย่างหลักฐานที่แสดงว่าภายในโลกมีอุณหภูมิและความดันสูง และสสารภายในโลกมีหลายสถานะ
2. สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี

วัสดุและอุปกรณ์

วัสดุและอุปกรณ์ขึ้นอยู่กับแบบจำลองที่นักเรียนออกแบบ

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. ศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง หลักฐานที่ช่วยสนับสนุนว่าภายในโลกมีลักษณะเป็นอย่างไร จากนั้นร่วมกันอภิปรายและบันทึกผล ตามประเด็นในใบงาน ข้อที่ 1
2. รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี จากแหล่งเรียนรู้ที่น่าเชื่อถือ หรือจากใบความรู้ที่ 2 เรื่อง ลักษณะโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี
3. ร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ อภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับลักษณะโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี
4. ออกแบบและสร้างแบบจำลองลักษณะโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี โดยระบุมาตราส่วนที่ใช้ในการสร้างแบบจำลอง นำเสนอแบบจำลองและอธิบายแนวคิดของแบบจำลองที่สร้างขึ้น

ใบงานที่ 1 เรื่อง โครงสร้างภายในโลกมีลักษณะอย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างภายในโลก
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. ยกตัวอย่างหลักฐานที่สนับสนุนว่าภายในโลกมีอุณหภูมิและความดันสูง และสสารภายในโลกมีหลายสถานะ

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

พื้นที่เว้นว่างสำหรับกรณีที่นักเรียนจะสร้างแบบจำลองในลักษณะแบบจำลองเชิงแนวคิด ซึ่งเป็นแบบจำลองที่ใช้อธิบายแนวคิดหรือโครงสร้างในรูปแบบของภาพวาดหรือแผนภาพ เช่น แผนภาพแสดงโครงสร้างภายในโลก แผนภาพตัดขวาง (cross section)



คำถามท้ายกิจกรรม

1. โครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี แบ่งออกเป็นกี่ชั้น อะไรบ้าง และแต่ละชั้นมีองค์ประกอบทางเคมีเป็นอย่างไร

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. เปลือกโลก เนื้อโลก และแก่นโลก มีอุณหภูมิ ความดัน ความหนาแน่น และความหนา เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง โครงสร้างภายในโลกมีลักษณะอย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องโครงสร้างภายในโลก
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

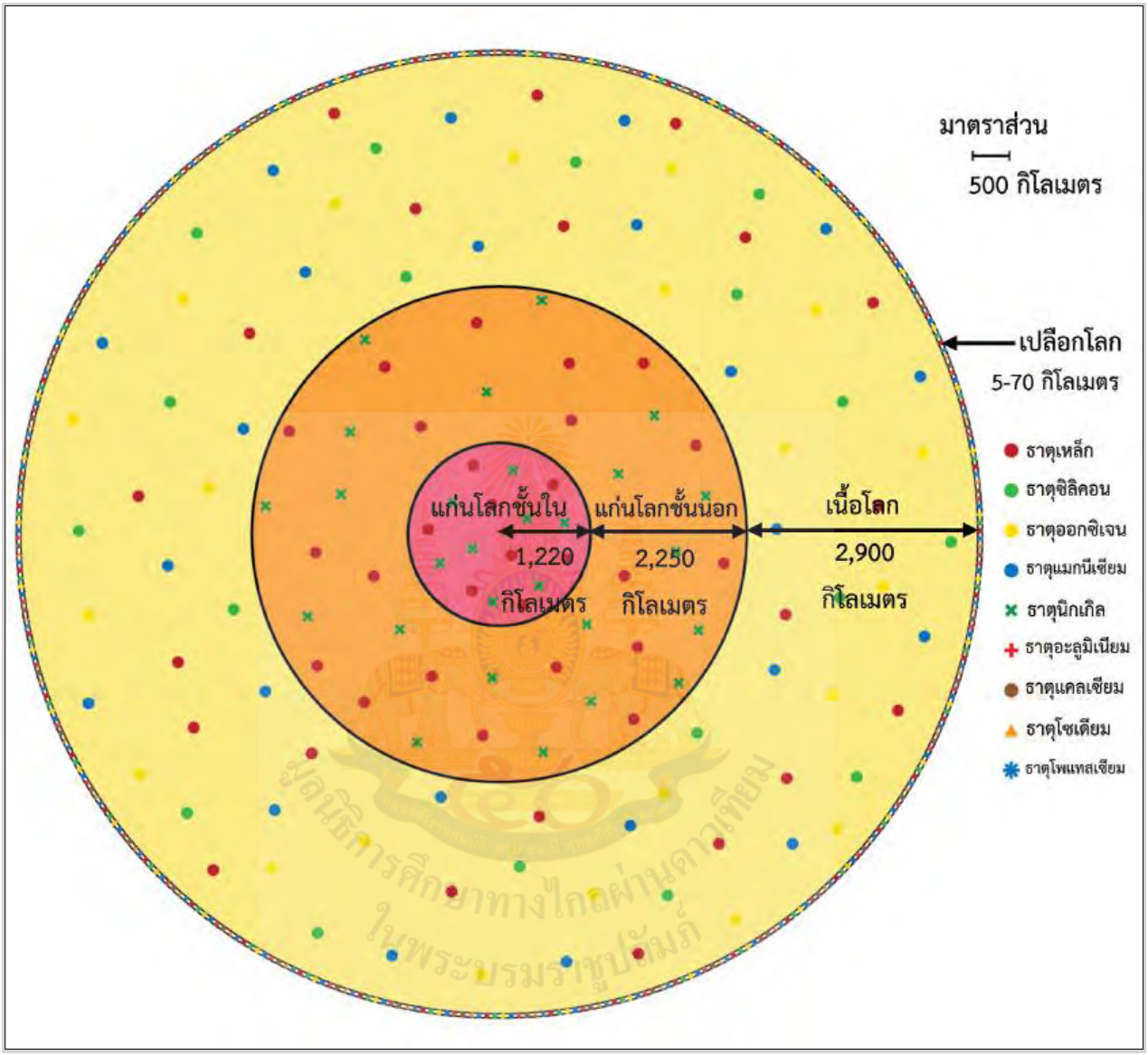
1. ยกตัวอย่างหลักฐานที่สนับสนุนว่าภายในโลกมีอุณหภูมิและความดันสูง และสสารภายในโลกมีหลายสถานะ

หลักฐานที่สนับสนุนว่าภายในโลกมีอุณหภูมิและความดันสูง และสสารภายในโลกมีหลายสถานะ เช่น หลักฐานจากพุน้ำร้อน จากการขุดเจาะหลุมสำรวจภายในโลก จากการระเบิดของภูเขาไฟ รวมถึงจากลักษณะของแมกมาและลาวา ซึ่งแสดงให้เห็นว่าภายในโลกมีความร้อนและความดันสูงมาก

แมกมาเป็นสารเหลวร้อนที่มีอุณหภูมิสูง อาจมีของแข็ง เช่น แร่ เศษหิน และ/หรือแก๊สรวมอยู่ด้วย หรือไม่มีเลยก็ได้ ส่วนลาวาเป็นแมกมาที่พุพ้นออกมาที่ผิวโลก ซึ่งอาจไหลออกมาจากปล่องภูเขาไฟแบบปะทุพ่น หรือไหลออกมาตามรอยแตก รอยแยกของเปลือกโลก ทั้งแมกมาและลาวาเป็นหลักฐานสำคัญที่แสดงให้เห็นว่า สสารภายในโลกมีหลายสถานะ ได้แก่ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

สำนักงานศึกษาธิการภาคผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

พื้นที่เว้นว่างสำหรับกรณีที่นักเรียนจะสร้างแบบจำลองในลักษณะแบบจำลองเชิงแนวคิด ซึ่งเป็นแบบจำลองที่ใช้อธิบายแนวคิดหรือโครงสร้างในรูปแบบของภาพวาดหรือแผนภาพ เช่น แผนภาพแสดงโครงสร้างภายในโลก แผนภาพตัดขวาง (cross section)



(ตัวอย่าง) แบบจำลองโครงสร้างภายในโลก

คำถามท้ายกิจกรรม

1. โครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี แบ่งออกเป็นกี่ชั้น อะไรบ้าง และแต่ละชั้นมีองค์ประกอบทางเคมีเป็นอย่างไร

   โครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ชั้น ได้แก่ เปลือกโลก เนื้อโลก และแก่นโลก

   - เปลือกโลก เป็นชั้นนอกสุดของโลก ประกอบด้วยสารประกอบของธาตุซิลิคอน อะลูมิเนียม และออกซิเจน
   - เนื้อโลก เป็นชั้นที่อยู่ถัดจากเปลือกโลกลึกเข้าไปด้านใน ประกอบด้วยสารประกอบของธาตุซิลิคอน แมกนีเซียม เหล็ก และออกซิเจน
   - แก่นโลก เป็นชั้นในสุดของโลก มีองค์ประกอบเป็นโลหะผสมของธาตุเหล็กและนิกเกิล

2. เปลือกโลก เนื้อโลก และแก่นโลก มีอุณหภูมิ ความดัน ความหนาแน่น และความหนา เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

   โครงสร้างภายในโลกแต่ละชั้นมีอุณหภูมิ ความดัน ความหนาแน่น และความหนา แตกต่างกัน โดยเรียงลำดับจากมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด ได้แก่ แก่นโลก เนื้อโลก เปลือกโลก

   ซึ่งหมายความว่า แก่นโลกมีอุณหภูมิ ความดัน ความหนาแน่น และความหนามากที่สุด ส่วนเปลือกโลกมีค่าดังกล่าวน้อยที่สุด

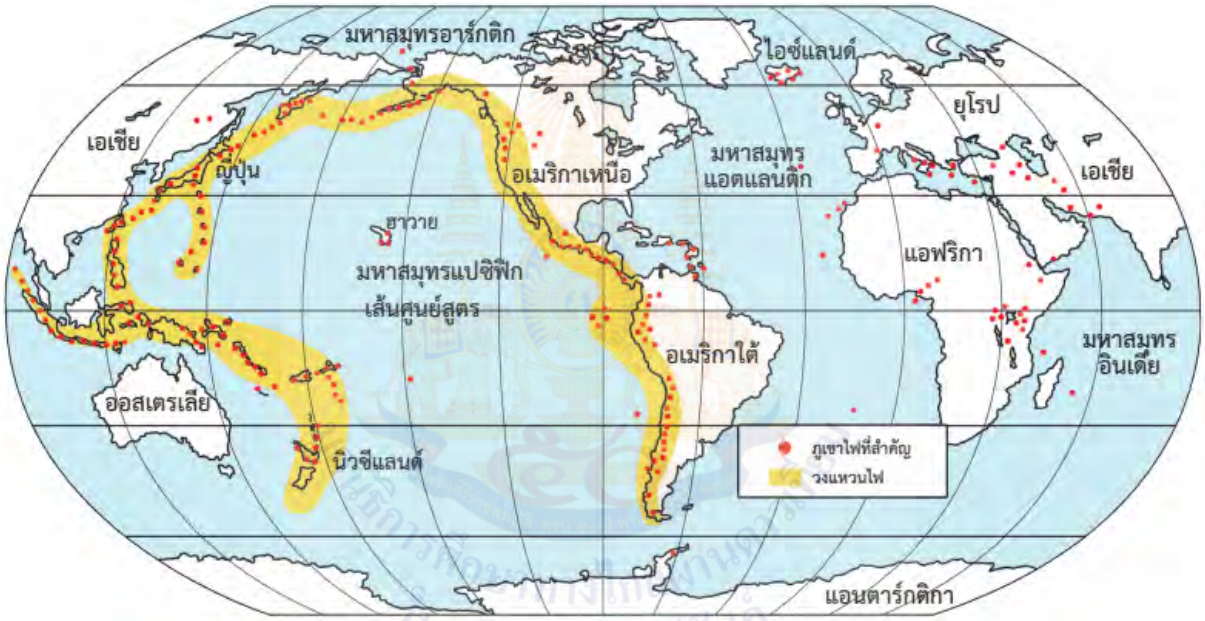
3. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

   โครงสร้างภายในโลกแบ่งตามองค์ประกอบทางเคมีได้เป็น 3 ชั้น ได้แก่ เปลือกโลก เนื้อโลก และแก่นโลก โดยแต่ละชั้นมีองค์ประกอบทางเคมี ที่ทั้งเหมือนและแตกต่างกัน

สำนักวิทยบริการฯ สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง หลักฐานที่ช่วยสนับสนุนว่าภายในโลกมีลักษณะเป็นอย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างภายในโลก
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภูเขาไฟ (volcano) เป็นภูเขาที่เกิดจากการปะทุของแมกมาจากใต้เปลือกโลก ซึ่งแมกมานั้นเป็นสารเหลวร้อน อาจมีของแข็ง เช่น แร่ เศษหิน และ/หรือแก๊สรวมอยู่ด้วย หรือไม่มีเลยก็ได้ เมื่อแมกมาระเบิดขึ้นมาที่ผิวโลกจะกลายเป็น**ลาวา (lava)** การระเบิดของภูเขาไฟเกิดบ่อยครั้งและเกิดขึ้นอยู่หลายบริเวณของโลก โดยเฉพาะบริเวณขอบทวีปรอบมหาสมุทรแปซิฟิก ที่เรียกว่า **วงแหวนไฟ (ring of fire)** ซึ่งเป็นแนวตำแหน่งของแผ่นดินไหวและภูเขาไฟมีพลัง ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ตำแหน่งภูเขาไฟที่สำคัญบนโลกและตำแหน่งวงแหวนไฟ

การระเบิดของภูเขาไฟเป็นหลักฐานสำคัญที่สนับสนุนว่าภายในโลกมีอุณหภูมิและความดันสูง และหลักฐานจากแมกมาทำให้ทราบว่าสสารภายในโลกมีหลายสถานะ ทั้งของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ตัวอย่างการระเบิดของภูเขาไฟแสดง ดังภาพที่ 2

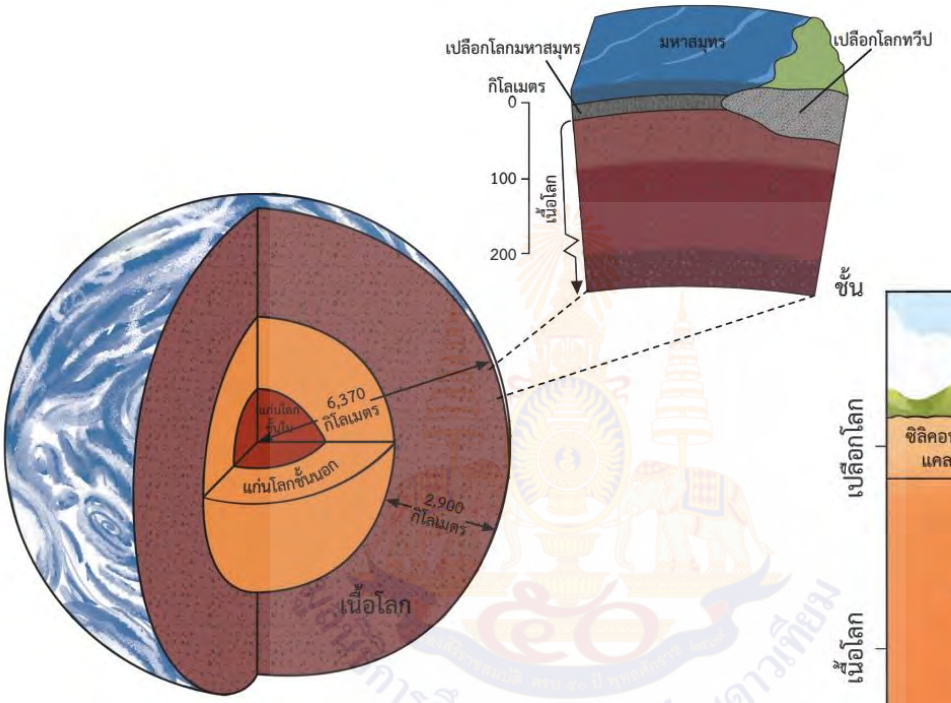


ภาพที่ 2 การระเบิดของภูเขาไฟเอตนา (Etna) ประเทศอิตาลี ในปี พ.ศ. 2557

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง ลักษณะโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างภายในโลก
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การแบ่งโครงสร้างภายในโลกตามองค์ประกอบทางเคมีโดยพิจารณาจากธาตุและสารประกอบทางเคมี สามารถแบ่งได้ 3 ชั้น ได้แก่ เปลือกโลก เนื้อโลก และแก่นโลก ดังภาพที่ 1

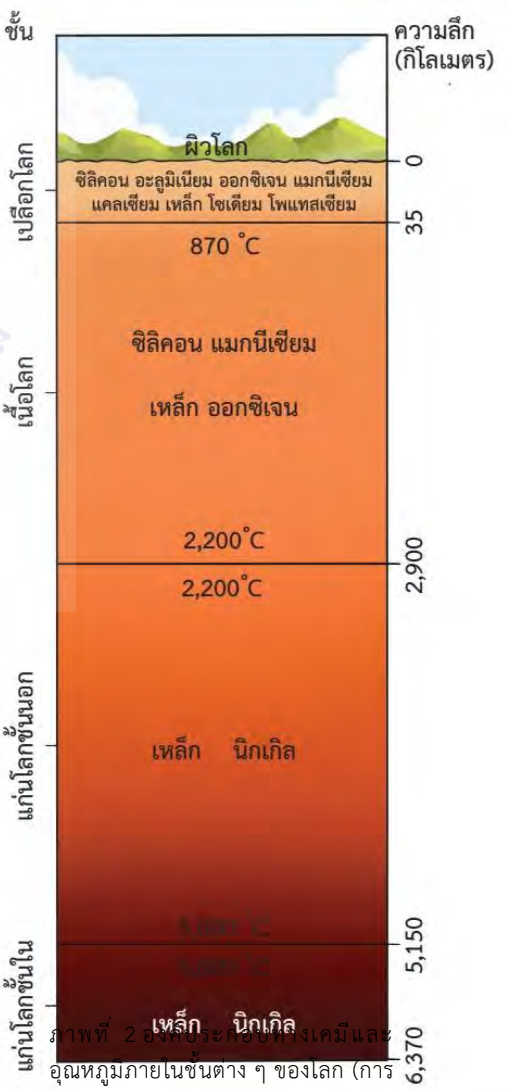


ภาพที่ 1 โครงสร้างภายในโลก

เปลือกโลก (crust)

เปลือกโลกเป็นชั้นนอกสุดของโลก ประกอบด้วยสารประกอบของธาตุซิลิคอน อะลูมิเนียม และออกซิเจนเป็นหลัก นอกจากนี้ยังพบสารประกอบของธาตุแมกนีเซียม แคลเซียม เหล็ก โซเดียม และโพแทสเซียม องค์ประกอบทางเคมีของเปลือกโลก แสดงดังภาพที่ 2

เปลือกโลกมีความหนาตั้งแต่ 5-70 กิโลเมตร แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ **เปลือกโลกทวีป (continental crust)** และ **เปลือกโลกมหาสมุทร (oceanic crust)** เปลือกโลกทวีป มีความหนาตั้งแต่ 35-70 กิโลเมตร ประกอบด้วยสารประกอบของธาตุซิลิคอน อะลูมิเนียม และออกซิเจนเป็นหลัก



ภาพที่ 2 องค์ประกอบทางเคมีและอุณหภูมิภายในชั้นต่าง ๆ ของโลก (การแสดงขนาดของชั้นต่าง ๆ ไม่ได้เป็นไปตามมาตราส่วน)

เปลือกโลกมหาสมุทรเป็นเปลือกโลกที่อยู่ใต้มหาสมุทรต่าง ๆ มีความหนาตั้งแต่ 5-10 กิโลเมตร ประกอบด้วยสารประกอบของธาตุซิลิคอน แมกนีเซียม และออกซิเจนเป็นหลัก

เนื้อโลก (mantle)

เนื้อโลกเป็นชั้นที่อยู่ถัดจากเปลือกโลกลึกลงไปด้านใน ประกอบด้วยสารประกอบของธาตุซิลิคอน แมกนีเซียม เหล็ก และออกซิเจน มีความหนาประมาณ 2,900 กิโลเมตร บางส่วนของเนื้อโลกที่ระดับความลึกจากผิวโลกประมาณ 100 กิโลเมตร มีแมกมาปนอยู่ เนื้อโลกบริเวณที่อยู่ใกล้กับเปลือกโลกมีอุณหภูมิประมาณ 870 องศาเซลเซียส ส่วนเนื้อโลกบริเวณที่อยู่ใกล้กับแก่นโลกมีอุณหภูมิประมาณ 2,200 องศาเซลเซียส บริเวณเนื้อโลกมีความดันสูงกว่าบริเวณเปลือกโลก

แก่นโลก (core)

แก่นโลกเป็นชั้นในสุดของโลก ประกอบด้วยโลหะผสมของธาตุเหล็กและนิกเกิล แก่นโลกมีความหนาประมาณ 3,470 กิโลเมตร แบ่งออกเป็น 2 ชั้น คือ **แก่นโลกชั้นนอก (outer core)** และ**แก่นโลกชั้นใน (inner core)**

แก่นโลกชั้นนอก มีความหนาประมาณ 2,250 กิโลเมตร มีสถานะเป็นของเหลว มีอุณหภูมิตั้งแต่ 2,200-5,000 องศาเซลเซียส และแก่นโลกชั้นในมีขนาดรัศมีประมาณ 1,220 กิโลเมตร มีสถานะเป็นของแข็ง มีอุณหภูมิประมาณ 5,000 องศาเซลเซียส บริเวณแก่นโลกมีความดันสูงกว่าบริเวณเนื้อโลกและเปลือกโลกตามลำดับ

ยิ่งลึกลงไปจากผิวโลก โครงสร้างโลกแต่ละชั้นนอกจากจะมีอุณหภูมิและความดันที่สูงขึ้นตามลำดับแล้ว ความหนาแน่นของสสารภายในชั้นต่าง ๆ ยังมีค่าสูงขึ้นตามลำดับเช่นเดียวกัน ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความหนาแน่นของสสารภายในชั้นต่าง ๆ ของโลก

โครงสร้างภายในโลก	**ความหนาแน่น (g/cm^3)**
เปลือกโลก	2.2-2.9
เนื้อโลก	3.4-5.6
แก่นโลกชั้นนอก	9.9-12.2
แก่นโลกชั้นใน	12.8-13.1

ที่มา: https://pubs.usgs.gov/gip/interior/

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
รหัสวิชา ว22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด ม.2/5 อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนจากแบบจำลอง รวมทั้งยกตัวอย่างผลของกระบวนการดังกล่าวที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การผุพังอยู่กับที่ของหิน เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา ที่ทำให้หินบนผิวโลกเกิดการผุพังหรือเกิดการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม โดยเกิดได้จากทั้งการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมี

3. สาระการเรียนรู้

การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหิน เป็นกระบวนการที่ทำให้หินมีการเปลี่ยนแปลงเฉพาะขนาดและรูปร่าง ทำให้หินมีขนาดเล็กลง โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีของหิน โดยหินที่ผุพังเป็นชิ้นส่วนต่าง ๆ ยังไม่ถูกนำพาให้กระจัดกระจายไปจากที่เดิม

การผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหิน เป็นกระบวนการที่ทำให้หินผุพังลง เนื่องจากเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีหรือเกิดปฏิกิริยาเคมี ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีของหิน

การผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหิน เป็นกระบวนการที่ทำให้หินเกิดการผุพังลง เนื่องจากเกิดปฏิกิริยาทางเคมีหรือเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีภายในแร่ของหิน ส่งผลให้องค์ประกอบทางเคมีของหินเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหินจากแบบจำลอง และเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงในธรรมชาติ

2) อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหินจากแบบจำลอง และเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงในธรรมชาติ

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1) การสังเกต การใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในแบบจำลอง

2) การลงความเห็นข้อมูล ที่ได้จากการสังเกตเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของน้ำในลูกโป่ง การเปลี่ยนแปลงของแก้วน้ำ และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นหลังจากที่หยดสารลงบนหินปูน

3) การสร้างแบบจำลอง เพื่ออธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน โดยพยายามสังเกต ค้นหา และรวบรวมข้อมูลหรือหลักฐาน เพื่อใช้สนับสนุนการอธิบายเกี่ยวกับกระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหินในธรรมชาติ

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

อธิบายหลักการสำคัญของการผุพังอยู่กับที่ของหิน ทั้งทางกายภาพและทางเคมี โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและจากแบบจำลอง และเชื่อมโยงคำอธิบายกับสถานการณ์จริงในธรรมชาติ (ส 2.1.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - อธิบายหลักการสำคัญของการผุพังอยู่กับที่ของหิน ทั้งทางกายภาพและทางเคมี โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและจากแบบจำลอง และเชื่อมโยงคำอธิบายกับสถานการณ์จริงในธรรมชาติ (ส 2.1.3) **ด้านความรู้**	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)** 1. ครูกระตุ้นความสนใจนักเรียน โดยให้นักเรียนสังเกตภาพการผุพังของหิน จำนวน 2 ภาพ จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย โดยใช้ตัวอย่างคำถามดังนี้  ภาพที่ 1 เศษหินที่ผุพังอยู่บริเวณเชิงเขา (ให้สังเกตบริเวณลูกศรในภาพ)	- สังเกตภาพการผุพังของหินทั้ง 2 ภาพ และร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงที่เห็นในภาพ	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหินเกิดขึ้นได้อย่างไร 2. ใบงานที่ 1 เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหินเกิดขึ้นได้อย่างไร	ใบงานที่ 1 เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหินเกิดขึ้นได้อย่างไร	- การสรุปความรู้/ แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม และการบันทึกผลการทำกิจกรรม/ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
1) อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหินจากแบบจำลองและเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงในธรรมชาติ 2) อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหินจากแบบจำลอง และเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงในธรรมชาติ	 ภาพที่ 2 หินที่มีลักษณะเว้าแหว่งเป็นริ้วร่องลึกลงไปในเนื้อหิน ที่มา: www.pixabay.com/Herbert Bieser ● การเปลี่ยนแปลงของหินบริเวณดังกล่าว เกิดขึ้นได้อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ โดยครูไม่เฉลยคำตอบ) 2. ก่อนที่จะให้นักเรียนทำกิจกรรม ครูทบทวนความรู้ให้แก่นักเรียน ซึ่งเป็นความรู้พื้นฐานในการเรียน เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ของหิน ทั้งทางกายภาพและทางเคมี	- ร่วมตอบคำถามทบทวนความรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสารและการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสาร			- การสังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม/ แบบประเมินคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม - การสังเกตพฤติกรรม/ แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านทักษะกระบวนการ 1) การสังเกต การใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในแบบจำลอง 2) การลงความเห็นข้อมูล ที่ได้จากการสังเกตเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของน้ำในลูกโป่ง การเปลี่ยนแปลงของแก้วน้ำ และการเปลี่ยนแปลงที่	ทบทวนความรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสาร โดยใช้คำถามดังนี้ ● เมื่อสสารได้รับความร้อนจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร (สสารจะขยายตัว) ● เมื่อสสารสูญเสียความร้อนจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร (สสารจะหดตัว) ● เมื่อน้ำเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นของแข็ง ปริมาตรของน้ำเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร (ปริมาตรของน้ำจะเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นสมบัติเฉพาะของน้ำที่แตกต่างจากสสารทั่วไป) ทบทวนความรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสาร โดยใช้คำถามดังนี้ ● ข้อใดบ้างเป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมี 1) การเกิดสนิมเหล็กที่ตะปู 2) การหยดกรดไปที่พื้นกระเบื้องแล้วเกิดฟองแก๊ส 3) การที่น้ำเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นของแข็ง				คุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
เกิดขึ้นหลังจากที่หยดสารลงบนหินปูน **ด้านคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม** - ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน โดยพยายามสังเกต ค้นหา และรวบรวมข้อมูลหรือหลักฐาน เพื่อใช้สนับสนุนการอธิบายเกี่ยวกับกระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทาง	(คำตอบที่ถูกต้อง คือ การเกิดสนิมเหล็กที่ตะปู และการหยดกรดไปที่พื้นกระเบื้องแล้วเกิดฟองแก๊ส) 3. ครูชักชวนให้นักเรียนหาคำตอบเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของหินจากการทำกิจกรรม เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหินและทางเคมีของหินเกิดขึ้นได้อย่างไร	- แสดงความคิดเห็นและตั้งข้อสงสัย เพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่กิจกรรมเรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน			
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้และอธิบายสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดแก่นักเรียนในชั่วโมงนี้ว่า นักเรียนควรมีความสามารถในการอธิบายหลักการสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการผุพังอยู่กับที่ของหิน ทั้งทางกายภาพและทางเคมี โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและจากแบบจำลอง และเชื่อมโยงคำอธิบายเหล่านี้กับสถานการณ์จริงในธรรมชาติได้ 2. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ให้แต่กลุ่มอ่านและทำความเข้าใจกิจกรรม จากใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การผุพังอยู่	- รับฟังครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้และสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดในชั่วโมงนี้ พร้อมทำความเข้าใจสิ่งที่ต้องเรียนรู้และสิ่งที่คาดหวังจากกิจกรรม - แบ่งกลุ่ม และอ่านใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทาง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

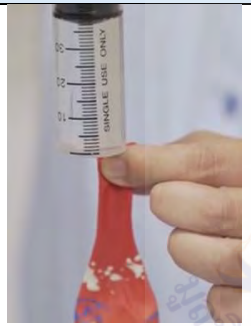
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
เคมีของหินในธรรมชาติ **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - มุ่งมั่นในการทำงาน	กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหินเกิดขึ้นได้อย่างไร และร่วมกันอภิปรายในประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ **ตอนที่ 1** ● กิจกรรมนี้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องอะไร (การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหิน) ● กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหินจากแบบจำลอง และเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงในธรรมชาติ) ● วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (สร้างแบบจำลองการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหิน จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อลงข้อสรุปเกี่ยวกับกระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหินโดยใช้แบบจำลองประกอบการอธิบาย และนำเสนอ) ● นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง (สังเกตการเปลี่ยนแปลงของน้ำในลูกโป่ง การเปลี่ยนแปลงของแก้วน้ำจากแบบจำลอง)	กายภาพและทางเคมีของหินเกิดขึ้นได้อย่างไร เพื่อทำความเข้าใจแนวทางการทำกิจกรรมในแต่ละตอน - รวมกันอภิปรายภายในกลุ่มเกี่ยวกับ เรื่องและจุดประสงค์ของกิจกรรม ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมโดยสรุป สิ่งที่ต้องสังเกตหรือรวบรวมข้อมูลจากแบบจำลอง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ตอนที่ 2 ● กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อย่างไร (อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหินจากแบบจำลอง และเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงในธรรมชาติ) - วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (สร้างแบบจำลองกระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหิน จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อลงข้อสรุปเกี่ยวกับกระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหินโดยใช้แบบจำลองประกอบการอธิบาย และนำเสนอ) - นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง (สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นบนหินปูน เมื่อหยดน้ำกลั่นและกรดซัลฟิวริกเจือจางลงบนหินปูน) 3. ครูชี้แจงนักเรียนว่า ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านมุ่งมั่นในการทำงาน โดยสังเกตจากพฤติกรรมของนักเรียน เช่น ความตั้งใจและความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม ความพยายามในการแก้ปัญหาเมื่อติดขัด การร่วมมือและให้ความ	- รับฟังคำชี้แจงเกี่ยวกับการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้าน มุ่งมั่นในการทำงาน และตั้งใจปฏิบัติตามระหว่างทำกิจกรรม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ช่วยเหลือเพื่อนระหว่างทำกิจกรรม การส่งผลงานหรือบันทึกผลให้ครบถ้วนตามเวลาที่กำหนด 4. ครูให้ข้อเสนอแนะแก่นักเรียนก่อนทำกิจกรรม ดังนี้ **ตอนที่ 1** - ลูกโป่งที่นำมาใช้อาจมีความยืดหยุ่นน้อย การนำน้ำใส่ลูกโป่งอาจทำได้ยาก ดังนั้นเพื่อให้ผิวของลูกโป่งขยายตัวได้ดี ให้เป่าลูกโป่งและนำลมออกหลาย ๆ ครั้ง - การใช้หลอดฉีดยาบรรจุน้ำ 100 cm^3 ลงในลูกโป่ง อาจใช้หลอดฉีดยาขนาด 50 cm^3 หรือขนาดใหญ่กว่า ให้นำปากลูกโป่งไปครอบไว้ตรงบริเวณส่วนปลายของหลอดฉีดยา จากนั้นจับปลายลูกโป่งที่ครอบส่วนของปลายหลอดฉีดยาไว้ให้แน่น และค่อย ๆ ฉีดน้ำจากหลอดฉีดยาเข้าไปที่ลูกโป่ง เมื่อบรรจุน้ำลงไปในลูกโป่งเสร็จแล้วให้ค่อย ๆ นำปากลูกโป่งออก โดยระวังไม่ให้น้ำกระฉอกออกจากลูกโป่ง และใช้ยางรัดที่ปากลูกโป่งให้แน่น	- รับฟังคำแนะนำของครูก่อนเริ่มทำกิจกรรม เช่น วิธีการเตรียมอุปกรณ์ การสังเกตผล และข้อควรระวังในการทำกิจกรรม ทั้งตอนที่ 1 และตอนที่ 2			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	 - การเทส่วนผสมน้ำกับปูนปลาสเตอร์ลงไปในแก้วน้ำแต่ละใบจะทำให้ลูกโป่งลอยขึ้นมาที่ผิวของส่วนผสม เพื่อป้องกันการลอยของลูกโป่ง ให้ใช้ดินน้ำมันกดปิดทับปากลูกโป่งที่ดึงออกมาจากก้นแก้วน้ำเข้าไปกับก้นแก้วน้ำ ยึดไว้ให้แน่น				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	 - การเทส่วนผสมน้ำกับปูนปลาสเตอร์ลงในแก้วน้ำ ให้เทจนระดับผิวของส่วนผสมปิดทับระดับผิวด้านบนสุดของลูกโป่งพอดี เพราะถ้าความหนาระหว่างระดับผิวด้านบนสุดของลูกโป่งและระดับผิวของส่วนผสมมีความหนามากเกินไป จะทำให้ผลการทำกิจกรรมมีความคลาดเคลื่อน				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	 **ตอนที่ 2** - ก่อนทำการทดสอบให้ทำความสะอาดหินปูนด้วยน้ำสะอาด เช็ดและผึ่งให้แห้ง จากนั้นให้หยดน้ำกลั่นลงไปที่หินปูนก่อน สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น และบันทึกผลการสังเกต จากนั้นล้างด้วยน้ำสะอาดและเช็ดก้อนหินด้วยผ้าให้แห้ง และทำการทดสอบโดยการหยดกรดซัลฟิวริกเจือจางลงในตำแหน่งเดิม - ระหว่างทำกิจกรรม ย้ำให้นักเรียนสวมแว่นตาป้องกันสารเคมีและถุงมือป้องกันสารเคมีตลอดเวลา และห้ามสูดดมกรดซัลฟิวริก				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	- ทบทวนความรู้ให้แก่นักเรียนว่า การเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสารหรือการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สังเกตได้จากการมีสีหรือกลิ่นต่างจากสารเดิม หรือมีฟองแก๊สหรือมีตะกอนเกิดขึ้น หรือมีการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของอุณหภูมิ หรือเกิดสารใหม่ **การเตรียมตัวล่วงหน้าสำหรับครู** **ตอนที่ 1** - ใช้แก้วกระดาษ เพื่อให้น้ำแข็งสามารถดันส่วนผสมน้ำกับปูนปลาสเตอร์ที่แข็งตัวและดันแก้วให้ทะลุออกมาได้สะดวก อีกทั้งปลอดภัยจากการแตกของเศษแก้ว - เลือกแก้วน้ำที่มีขนาดเหมาะสมกับลูกโป่ง เพราะหากแก้วมีขนาดใหญ่เกินไป ส่วนผสมน้ำกับปูนปลาสเตอร์จะหนามาก ทำให้แรงดันของน้ำแข็งไม่เพียงพอในการดันให้แตกหลุดออกมา - น้ำในลูกโป่งที่แช่ในช่องแช่แข็ง**อาจใช้เวลาประมาณ 5–6 ชั่วโมง**จึงจะแข็งตัวเป็นน้ำแข็ง ครูควรเตรียมแบบจำลอง				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	สำรองไว้ล่วงหน้า เพื่อใช้ในการสังเกตและเปรียบเทียบผลการเปลี่ยนแปลงในชั้นเรียนได้ทันเวลา **ตอนที่ 2** - ครูจัดเตรียมกรดซัลฟิวริกเข้มข้น 0.1 mol/L ให้แก่นักเรียน - ในการเตรียมกรดซัลฟิวริกเจือจางและในขณะที่ทำกิจกรรม ให้สวมแว่นนิรภัยป้องกันสารเคมีและถุงมือป้องกันสารเคมีตลอดเวลา และห้ามสูดดมกรดซัลฟิวริก เนื่องจากกรดซัลฟิวริกสามารถทำอันตรายต่อผิวหนังและระบบทางเดินหายใจได้ เมื่อใช้กรดซัลฟิวริกเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ปิดขวดที่บรรจุกรดทันที - ในกรณีที่ไม่สามารถหาหินปูนได้ สามารถใช้หินโดโลไมต์หรือหินอ่อนแทนได้ - ในกรณีที่ไม่สามารถจัดเตรียมกรดซัลฟิวริกได้ สามารถเลือกใช้กรดไฮโดรคลอริกแทนได้				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นปฏิบัติ (30 นาที) 1. ให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหินเกิดขึ้นได้อย่างไร และบันทึกผลลงในใบงานที่ 1 2. ขณะที่นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการทำกิจกรรม ครูเดินสังเกตการทำงานของกลุ่ม ให้คำแนะนำเมื่อมีข้อสงสัย และรวบรวมปัญหา ประเด็น หรือข้อสังเกตที่นักเรียนพบระหว่างการทำกิจกรรม เพื่อนำมาใช้ประกอบการอภิปรายและสรุปผลหลังจบกิจกรรม 3. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ครูสุ่มหรือคัดเลือกกลุ่มเพื่อนำเสนอผลงาน ประมาณ 2-3 กลุ่ม โดยใช้แบบจำลองที่สร้างขึ้นประกอบการนำเสนอ ใช้เวลากลุ่มละประมาณ 3 นาที หรือให้นักเรียนโพสต์ภาพแบบจำลอง พร้อมคำอธิบายสั้น ๆ บนกระดานออนไลน์ เพื่อให้เพื่อนแสดงความคิดเห็นหรือให้ข้อเสนอแนะ 4. ให้นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรม และบันทึกคำตอบลงในใบงานที่ 1	- ลงมือทำกิจกรรมตามขั้นตอน บันทึกผลการสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น - ระหว่างทำกิจกรรม นักเรียนร่วมมือกันภายในกลุ่ม พูดคุย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น แก้ปัญหาที่พบ และสอบถามครูเมื่อมีข้อสงสัย - เตรียมข้อมูลเพื่อนำเสนอผลการทำกิจกรรม - ฟังการนำเสนอของเพื่อนกลุ่มอื่น และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพื่อเปรียบเทียบผลการสังเกตของแต่ละกลุ่ม - ตอบคำถามท้ายกิจกรรม และบันทึกคำตอบลงในใบงานที่ 1			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน ซึ่งควรได้ข้อสรุปว่า **ตอนที่ 1** - การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหินเป็นกระบวนการที่ทำให้หินมีการเปลี่ยนแปลงเฉพาะขนาดและรูปร่าง เช่น ทำให้หินมีขนาดเล็กลง เป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีของหิน โดยชิ้นส่วนต่าง ๆ ยังไม่ถูกนำพาให้กระจัดกระจายไปจากตำแหน่งเดิม **ตอนที่ 2** - การผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหิน เป็นกระบวนการที่ทำให้หินเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ทำให้ส่วนประกอบของหินเปลี่ยนไปจากเดิม และทำให้หินผุพังลง 2. ครูให้นักเรียนสังเกตภาพการผุพังของหิน จำนวน 2 ภาพ ซึ่งเป็นภาพเดียวกับช่วงนำเข้าสู่บทเรียน	- ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม และช่วยกันสรุปความเข้าใจเกี่ยวกับการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน จากข้อมูลและผลการสังเกตที่ได้จากแบบจำลอง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	 ภาพที่ 1 เศษหินที่ผุพังอยู่บริเวณเชิงเขา (ให้สังเกตบริเวณลูกศรในภาพ)  ภาพที่ 2 หินที่มีลักษณะเว้าแหว่งเป็นริ้วร่องลึกลงไปในเนื้อหิน	- สังเกตภาพการผุพังของหินทั้ง 2 ภาพอีกครั้ง และร่วมกันตอบคำถาม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ที่มา: www.pixabay.com/Herbert Bieser จากนั้นครูใช้คำถามนำอภิปรายซ้ำจากช่วงนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อให้นักเรียนสะท้อนความเข้าใจที่ลึกขึ้น ซึ่งนักเรียนควรตอบได้ว่า ● การเปลี่ยนแปลงของหินบริเวณดังกล่าว เกิดขึ้นได้อย่างไร (ภาพที่ 1 เป็นการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหิน หินแตกและหล่นอยู่บริเวณเชิงเขา ภาพที่ 2 เป็นการผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหิน (เกิดร่องลึกลงไปในเนื้อหินจากการเปลี่ยนแปลงทางเคมี) 3. ครูเชื่อมโยงไปสู่กิจกรรมถัดไปว่า จากกิจกรรมนี้ นักเรียนได้เข้าใจแล้วว่าหินสามารถผุพังอยู่กับที่ได้ทั้งทางกายภาพและทางเคมี แต่กระบวนการเหล่านี้จะเกิดขึ้นได้ ต้องอาศัยปัจจัยทางธรรมชาติหลายอย่างร่วมกัน เราจะไปศึกษาปัจจัยเหล่านั้นในกิจกรรมถัดไป	- รับฟังการเชื่อมโยงของครูเข้าสู่กิจกรรมถัดไป และร่วมแสดงความคิดเห็นเบื้องต้นเกี่ยวกับปัจจัยทางธรรมชาติที่อาจมีผลต่อการผุพังอยู่กับที่ของหิน			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหินเกิดขึ้นได้อย่างไร
2) ใบงานที่ 1 เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหินเกิดขึ้นได้อย่างไร
3) สื่อ PowerPoint เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) การทำใบงานที่ 1 เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหินเกิดขึ้นได้อย่างไร

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหินจากแบบจำลอง และเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงในธรรมชาติ - อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหินจากแบบจำลอง และเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงในธรรมชาติ	การตอบคำถามในชั้นเรียน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - การสังเกต การใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในแบบจำลอง - การลงความเห็นข้อมูล ที่ได้จากการสังเกตเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของน้ำในลูกโป่ง การเปลี่ยนแปลงของแก้วน้ำ และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นหลังจากที่หยดสารลงบนหินปูน	สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม และตรวจผลงานจากการทำใบงาน	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน โดยพยายามสังเกต ค้นหา และรวบรวมข้อมูลหรือหลักฐาน เพื่อใช้สนับสนุนการอธิบายเกี่ยวกับกระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหินในธรรมชาติ	สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - อธิบายหลักการสำคัญของการผุพังอยู่กับที่ของหิน ทั้งทางกายภาพและทางเคมี โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและจากแบบจำลอง และเชื่อมโยงคำอธิบายกับสถานการณ์จริงในธรรมชาติ	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรมและตรวจผลงานจากการทำใบงาน	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา			
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหินจากแบบจำลองได้ถูกต้องครบถ้วน พร้อมยกตัวอย่างสถานการณ์จริงในธรรมชาติได้อย่างชัดเจน	อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหินจากแบบจำลองได้บางส่วน และเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงได้**ไม่**ชัดเจน	อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหินจากแบบจำลองได้**ไม่**ถูกต้อง หรือ**ไม่**สามารถเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงได้
	อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหินจากแบบจำลองได้ถูกต้องครบถ้วน พร้อมยกตัวอย่างสถานการณ์จริงในธรรมชาติได้ชัดเจน	อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหินจากแบบจำลองได้บางส่วน และเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงได้**ไม่**ชัดเจน	อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหินจากแบบจำลองได้**ไม่**ถูกต้อง หรือ**ไม่**สามารถเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงได้

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 3 ระดับคุณภาพ 3 ดี
ช่วงคะแนน 2 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้
ช่วงคะแนน 1 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ-สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		การสังเกต การลงความเห็นจากข้อมูลและการสร้างแบบจำลอง			
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การสังเกต การใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในแบบจำลอง	สังเกตและบันทึกรายละเอียดการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้ครบถ้วน ชัดเจน และถูกต้อง	สังเกตและบันทึกการเปลี่ยนแปลงได้บางส่วน รวมถึงยัง**ไม่**ครบถ้วนหรือไม่ชัดเจน	สังเกตและบันทึกข้อมูลคลาดเคลื่อนหรือ**ไม่**สามารถระบุรายละเอียดที่สำคัญได้
การลงความเห็นข้อมูล ที่ได้จากการสังเกตเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของน้ำในลูกโป่ง การเปลี่ยนแปลงของแก้วน้ำ และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นหลังจากที่หยดสารลงบนหินปูน	อธิบายและให้เหตุผลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้อง สอดคล้องกับหลักการทางวิทยาศาสตร์	อธิบายการเปลี่ยนแปลงได้บางส่วน ให้เหตุผลยังไม่สอดคล้องหรือไม่ครบถ้วน	อธิบายหรือให้เหตุผลไม่ถูกต้อง และ**ไม่**สอดคล้องกับหลักการทางวิทยาศาสตร์
การสร้างแบบจำลอง เพื่ออธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน	ปฏิบัติตามขั้นตอนการสร้างแบบจำลองได้ถูกต้องครบถ้วน แสดงความเข้าใจในจุดประสงค์ของแบบจำลอง และสามารถอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นได้อย่างมีเหตุผล	ปฏิบัติตามขั้นตอนได้เกือบครบถ้วน แต่ยังมีบางขั้นตอนคลาดเคลื่อน หรืออธิบายปรากฏการณ์ได้ไม่ชัดเจน	ปฏิบัติตามขั้นตอนการสร้างแบบจำลองได้**ไม่**ถูกต้อง หรือ**ไม่**สามารถอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นได้

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้ ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน โดยพยายามสังเกต ค้นหา และรวบรวมข้อมูลหรือหลักฐาน เพื่อใช้สนับสนุนการอธิบายเกี่ยวกับกระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหินในธรรมชาติ	สังเกตและรวบรวมข้อมูลได้รอบคอบ มีการใช้หลักฐานสนับสนุนการอธิบายอย่างมีเหตุผล แสดงให้เห็นถึงความเชื่อมั่นในข้อมูลที่ได้จากแบบจำลอง	สังเกตและรวบรวมข้อมูลได้ แต่ยัง**ไม่**รอบคอบ หรือใช้หลักฐานสนับสนุนการอธิบายได้เพียงบางส่วน	สังเกตและรวบรวมข้อมูลได้**ไม่**ครบถ้วน หรืออธิบายโดย**ไม่**มีหลักฐานรองรับอย่างชัดเจน

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 3 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 2 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 1 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้ อธิบายแนวคิด หลักการสำคัญ			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
อธิบายหลักการสำคัญของการผุพังอยู่กับที่ของหิน ทั้งทางกายภาพและทางเคมี โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและจากแบบจำลอง และเชื่อมโยงคำอธิบายกับสถานการณ์จริงในธรรมชาติ	อธิบายหลักการได้ถูกต้อง ครบถ้วน ใช้ข้อมูลจากการสังเกตและแบบจำลองประกอบการอธิบายได้ชัดเจน และสามารถเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงในธรรมชาติได้อย่างสมเหตุสมผล	อธิบายหลักการได้บางส่วน แต่ยังขาดรายละเอียดบางประการหรือเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงได้**ไม่**ชัดเจน	อธิบายหลักการได้**ไม่**ถูกต้อง หรือ**ไม่**สามารถเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงในธรรมชาติได้

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน มุ่งมั่นในการทำงาน			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
มุ่งมั่นใจการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดี
ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้
ช่วงคะแนน 1-2 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหินเกิดขึ้นได้อย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

1. อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหินจากแบบจำลอง และเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงในธรรมชาติ
2. อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหินจากแบบจำลอง และเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงในธรรมชาติ

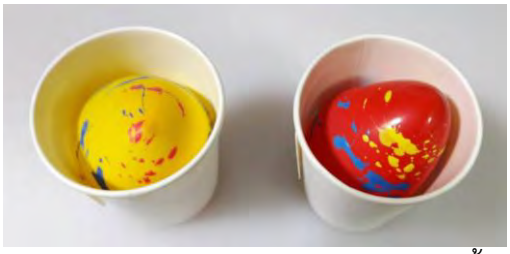
ตอนที่ 1 กระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหิน

วัสดุและอุปกรณ์

1.	ดินน้ำมัน	2 ก้อนเล็ก
2.	ปูนปลาสเตอร์	ประมาณ 500 g (ขึ้นอยู่กับขนาดของแก้วน้ำ)
3.	แก้วน้ำแบบกระดาษ	2 ใบ
4.	ลูกโป่งขนาเล็ก	2 ใบ
5.	ดินสอ	1 แท่ง
6.	กรรไกร	1 เล่ม
7.	ยางรัดของ	2 เส้น
8.	ช้อนพลาสติกหรือแท่งไม้สำหรับคนส่วนผสม	1 อัน
9.	หลอดฉีดยาขนาด 50 cm^3 หรือ 100 cm^3	1 อัน
10.	บีกเกอร์ขนาด 250 cm^3	1 ใบ
11.	น้ำสะอาด	ประมาณ 500 m^3 (ขึ้นอยู่กับปริมาณปูนปลาสเตอร์หรือขนาดแก้วน้ำที่ใช้)

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. จัดเตรียมลูกโป่ง จำนวน 2 ใบ และใช้หลอดฉีดยาบรรจุน้ำลงในลูกโป่ง ใบละ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วใช้ยางรัดของมัดบริเวณปากลูกโป่งทั้ง 2 ใบ ให้แน่น
2. นำปลายดินสอเจาะรูที่บริเวณกึ่งกลางของก้นแก้วน้ำ จำนวน 2 ใบ
3. นำลูกโป่งจากข้อที่ 1 ใส่ลงในแก้วแต่ละใบ จัดให้ปากลูกโป่งอยู่ที่ตำแหน่งก้นแก้วน้ำ แล้วใช้ปลายดินสอค่อย ๆ ดันปากลูกโป่งให้โผล่พ้นออกจากรูที่เจาะไว้ที่ก้นแก้วน้ำ
4. ใช้ดินน้ำมันกดปิดทับปากลูกโป่งที่ดันออกมาจากก้นแก้วน้ำให้แน่น



ภาพการนำลูกโป่งแต่ละใบใส่ลงในแก้วน้ำ



ภาพการดึงปากลูกโป่งให้โผล่ออกมาจากก้นแก้วน้ำ



ภาพการใช้ดินน้ำมันกดปิดทับปากลูกโป่งไปที่ก้นแก้วน้ำ

5. ผสมปูนปลาสเตอร์กับน้ำสะอาดในอัตราส่วนปูนปลาสเตอร์ต่อน้ำเป็น 2 ต่อ 1 โดยปริมาตร คนส่วนผสมให้เข้ากัน แล้วเทลงในแก้วน้ำที่มีลูกโป่งบรรจุอยู่ทั้ง 2 ใบ เทจนระดับผิวของส่วนผสมปิดทับระดับผิวบนสุดของลูกโป่งพอดี



ภาพแก้วน้ำที่ใส่ส่วนผสมน้ำกับปูนปลาสเตอร์

6. ร่วมกันอภิปรายว่า หากนำแก้วน้ำจากข้อ 5. ไปวางไว้ในช่องแช่แข็งจนน้ำเปลี่ยนเป็นน้ำแข็ง และอีกแก้วหนึ่งวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง ในระยะเวลาเท่ากัน จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร จากนั้นบันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 1 ข้อที่ 1
7. ทำกิจกรรมเพื่อตรวจสอบผลการอภิปราย โดยสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับแก้วน้ำทั้ง 2 ใบ ใช้กรรไกรค่อย ๆ ตัดแก้วน้ำแต่ละใบออก และค่อย ๆ ทุบปูนปลาสเตอร์ที่แข็งตัวออก สังเกตและเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 1 ข้อที่ 2

ตอนที่ 2 กระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหิน

วัสดุและอุปกรณ์

1. หินปูน 1 ก้อน
2. หลอดหยด 1 อัน
3. แว่นขยาย 1 อัน
4. แว่นนิรภัยป้องกันสารเคมี จำนวนเท่ากับคนในกลุ่ม

5. ถุงมือป้องกันสารเคมี จำนวนเท่ากับคนในกลุ่ม
6. ผ้าแห้ง 1 ผืน
7. บีกเกอร์ขนาด 50 cm^3 1 ใบ
8. กรดซัลฟิวริกเจือจาง 0.1 mol/L ประมาณ 5 cm^3
9. น้ำกลั่น ประมาณ 5 cm^3

ข้อความระวัง

เพื่อความปลอดภัยในการทำกิจกรรม ขณะที่ทำกิจกรรมให้นักเรียนสวมแว่นนิรภัยป้องกันสารเคมีและถุงมือป้องกันสารเคมีตลอดเวลา และห้ามสูดดมกรดซัลฟิวริก เนื่องจากกรดซัลฟิวริกสามารถทำอันตรายต่อผิวหนังและระบบทางเดินหายใจได้ เมื่อใช้กรดซัลฟิวริกเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ปิดขวดที่บรรจุกรดทันที

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. เตรียมหินปูน ล้างและเช็ดให้แห้ง จากนั้นร่วมกันอภิปายว่า การหยดน้ำกลั่น 1 หยด ลงบนหินปูน จะมีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างจากการหยดกรดซัลฟิวริกเจือจาง 1 หยด ลงไปที่หินปูนหรือไม่ บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 2 ข้อที่ 1



ภาพการหยดกรดซัลฟิวริกเจืองจางลงบนหินปูน

2. ทำกิจกรรมเพื่อตรวจสอบผลการอภิปราย สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 2 ข้อที่ 2

ใบงานที่ 1 เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหินเกิดขึ้นได้อย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการให้กิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

ตอนที่ 1 กระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหิน

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. ผลการอภิปรายเกี่ยวกับการนำแก้วน้ำตามภาพ ไปวางไว้ในช่องแช่แข็งจนน้ำกลายเป็นน้ำแข็ง และอีกแก้วหนึ่งวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง ในระยะเวลาเท่ากัน มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร



ภาพแก้วน้ำที่ใส่ส่วนผสมน้ำกับปูนปลาสเตอร์

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. บันทึกผลการสังเกตการเปลี่ยนแปลงของแก้วน้ำทั้งสองใบ

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ผลการทำกิจกรรม เหมือนหรือแตกต่างจากที่ร่วมกันอภิปรายหรือไม่ อย่างไร

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. เพราะเหตุใด ลักษณะของแก้วน้ำและส่วนผสมน้ำกับปูนปลาสเตอร์ในแก้วน้ำแต่ละใบ จึงมีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกัน

.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....
.....

3. ถ้ากำหนดให้ส่วนผสมน้ำกับปูนปลาสเตอร์ที่แข็งตัวแทนหินในธรรมชาติ น้ำที่บรรจุอยู่ในลูกโป่งแทนน้ำที่แทรกอยู่ตามรอยแตกของหิน อุณหภูมิของอากาศในช่องแช่แข็งแทนอุณหภูมิของอากาศในบริเวณหนึ่งที่มีอุณหภูมิลดลงจนถึงจุดเยือกแข็ง จากแบบจำลองการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเทียบได้กับสถานการณ์ใดในธรรมชาติ

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

4. ผลของการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหินที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง เมื่อเทียบเคียงจากแบบจำลอง คืออะไร

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

5. จากกิจกรรม ตอนที่ 1 สรุปได้ว่าอย่างไร

.....
.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....

ตอนที่ 2 กระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหิน

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. ผลการอภิปรายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น เมื่อหยดน้ำกลั่น 1 หยด ลงบนหินปูน และเมื่อหยดกรดซัลฟิวริกเจือจาง 1 หยด ลงบนหินปูน

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. บันทึกผลการสังเกต เมื่อหยดน้ำกลั่นและกรดซัลฟิวริกเจือจางลงบนหินปูน

.....
.....
.....
.....
.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. หลังจากหยดน้ำกลั่นและกรดซัลฟิวริกเจือจางลงไปที่หินปูนแล้ว มีการเปลี่ยนแปลงใดเกิดขึ้นบ้าง

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. ผลการทำกิจกรรม เหมือนหรือแตกต่างจากที่ร่วมกันอภิปรายไว้หรือไม่ อย่างไร

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. จากแบบจำลอง ถ้ากำหนดให้หินปูนแทนหินปูนที่อยู่บริเวณต่างๆ ในธรรมชาติ กรดซัลฟิวริกเจือจางแทนสารละลายที่มีสมบัติเป็นกรดเล็กน้อยที่เกิดจากฝนทำปฏิกิริยาเคมีกับแก๊สบางชนิดในอากาศ นักเรียนคิดว่าปรากฏการณ์ใดในธรรมชาติจะเกิดขึ้นเนื่องจากปัจจัยดังกล่าวนี้

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

4. ผลของการผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหินที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง เมื่อเทียบเคียงจากแบบจำลองคืออะไร

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

5. จากกิจกรรม ตอนที่ 2 สรุปได้ว่าอย่างไร

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

6. จากกิจกรรมทั้ง 2 ตอน การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน เหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหินเกิดขึ้นได้อย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการให้กิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

ตอนที่ 1 กระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหิน

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. ผลการอภิปรายเกี่ยวกับการนำแก้วน้ำตามภาพ ไปวางไว้ในช่องแช่แข็งจนน้ำกลายเป็นน้ำแข็ง และอีกแก้วหนึ่งวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง ในระยะเวลาเท่ากัน มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร



ภาพแก้วน้ำที่ใส่ส่วนผสมน้ำกับปูนปลาสเตอร์

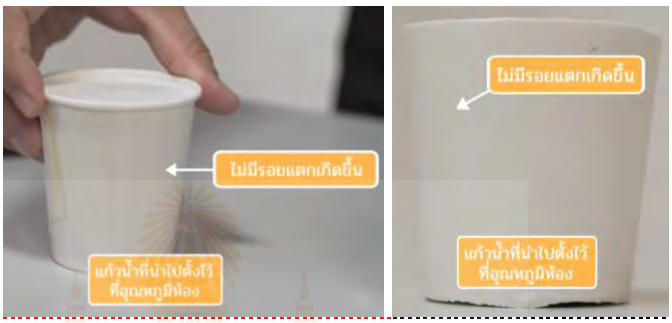
(ตัวอย่าง) หลังจากนำแก้วน้ำจำนวน 1 ใบไปวางไว้ในช่องแช่แข็ง ส่วนอีกใบหนึ่งไปวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง คาดว่าส่วนผสมน้ำกับปูนปลาสเตอร์มีการแข็งตัวเหมือนกัน ส่วนลักษณะของแก้วน้ำที่นำไปวางไว้ในช่องแช่แข็ง บางส่วนของแก้วน่าจะฉีกขาดออกจากกัน ส่วนลักษณะของแก้วน้ำที่นำไปวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง คาดว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดเกิดขึ้น

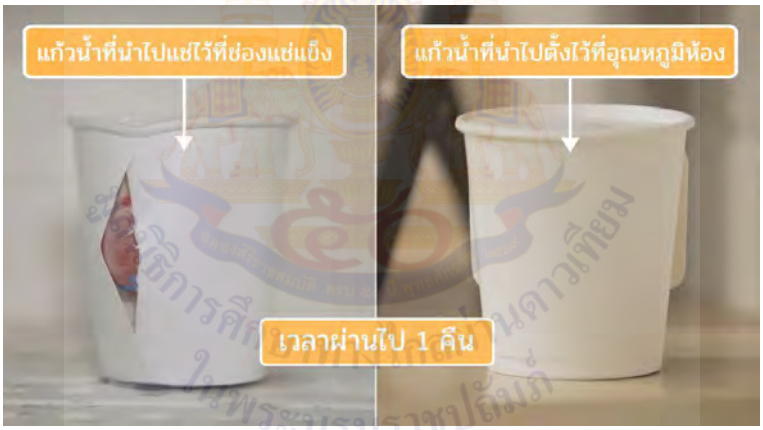
2. บันทึกผลการสังเกตการเปลี่ยนแปลงของแก้วน้ำทั้งสองใบ

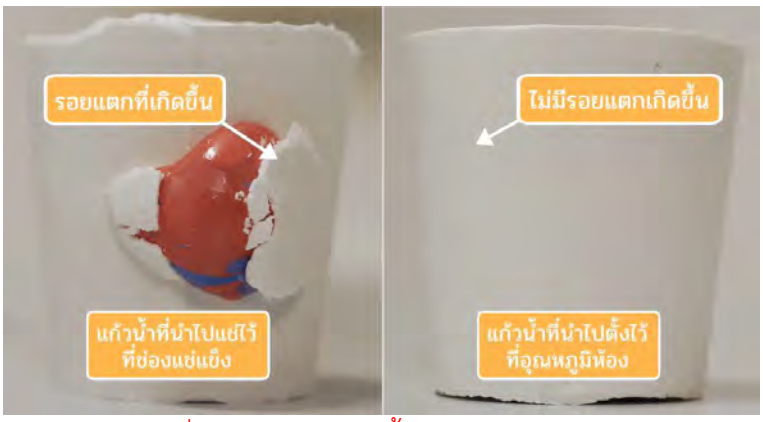
(ตัวอย่าง)

ตาราง แสดงผลการสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

แก้วน้ำที่สังเกต	**การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น**
แก้วน้ำที่นำไปวางไว้ที่ช่องแช่แข็ง	ส่วนผสมน้ำกับปูนปลาสเตอร์มีการแข็งตัว ลักษณะของแก้วน้ำบางส่วนขฉีกขาดออกจากกัน น้ำในลูกโป่งเปลี่ยนเป็นน้ำแข็งและดันส่วนผสมน้ำกับปูนปลาสเตอร์ที่แข็งตัวให้แตกร้าวและหลุดออกจากกัน และดันแก้วกระดาษให้ฉีกออกจากกัน

แก้วน้ำที่สังเกต	การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
	
แก้วน้ำที่นำไปวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง	ส่วนผสมน้ำกับปูนปลาสเตอร์มีการแข็งตัว แก้วกระดาษไม่มีการเปลี่ยนแปลง น้ำในลูกโป่งไม่มีการเปลี่ยนแปลง ยังคงมีสถานะเป็นของเหลว 





ภาพการเปลี่ยนแปลงของแก้วน้ำ ปูนปลาสเตอร์ และลูกโป่ง

(ตัวอย่าง) หลังจากนำแก้วน้ำจำนวน 1 ใบไปวางไว้ในช่องแช่แข็ง ส่วนอีกใบหนึ่งไปวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง พบว่าน้ำในลูกโป่งและลักษณะของแก้วน้ำ มีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกัน ส่วนสารผสมน้ำกับปูนปลาสเตอร์มีการแข็งตัวเหมือนกันทั้ง 2 ใบ

แก้วน้ำที่นำไปวางไว้ในช่องแช่แข็ง น้ำในลูกโป่งเปลี่ยนเป็นน้ำแข็งและมีปริมาตรเพิ่มขึ้น และดันส่วนผสมน้ำกับปูนปลาสเตอร์ที่แข็งตัวให้แตกร้าวและหลุดออกจากกัน และดันแก้วกระดาษให้ฉีกขาดออกจากกัน ส่วนแก้วน้ำที่นำไปวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง น้ำในลูกโป่งมีสถานะของเหลวเหมือนเดิม แก้วน้ำไม่มีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ

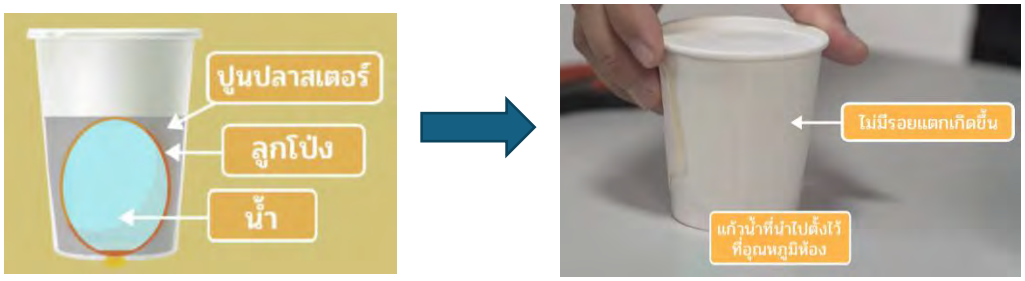
คำถามท้ายกิจกรรม

1. ผลการทำกิจกรรม เหมือนหรือแตกต่างจากที่ร่วมกันอภิปรายหรือไม่ อย่างไร
   คำตอบที่ได้อาจแตกต่างกันไปตามความรู้และประสบการณ์เดิมของนักเรียน ซึ่งอาจทำให้ผลการตอบมีความหลากหลาย

2. เพราะเหตุใด ลักษณะของแก้วน้ำและสารผสมน้ำกับปูนปลาสเตอร์ในแก้วน้ำแต่ละใบ จึงมีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกัน
   ลักษณะของแก้วน้ำและส่วนผสมน้ำกับปูนปลาสเตอร์ในแก้วแต่ละใบมีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกัน เนื่องจากเมื่อนำแก้วน้ำที่มีลูกโป่งบรรจุน้ำไปวางไว้ในช่องแช่แข็ง อุณหภูมิของน้ำในลูกโป่งจะลดลงตามอุณหภูมิของอากาศ จนกระทั่งถึงจุดเยือกแข็ง น้ำจึงเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นของแข็งและมีปริมาตรเพิ่มขึ้น ทำให้เกิดแรงดันไปยังส่วนผสมน้ำกับปูนปลาสเตอร์ที่แข็งตัว ส่งผลให้เกิดการแตกร้าวและดันแก้วกระดาษให้ฉีกขาดออกจากกัน



ส่วนน้ำในลูกโป่งของแก้วที่วางไว้ที่อุณหภูมิห้อง ะมีปริมาตรเท่าเดิม เนื่องจากอุณหภูมิไม่ต่ำพอที่จะทำให้น้ำเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็ง จึงไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงใด ๆ กับแก้วน้ำหรือส่วนผสมน้ำกับปูนปลาสเตอร์



3. ถ้ากำหนดให้ส่วนผสมน้ำกับปูนปลาสเตอร์ที่แข็งตัวแทนหินในธรรมชาติ น้ำที่บรรจุอยู่ในลูกโป่งแทนน้ำที่แทรกอยู่ตามรอยแตกของหิน อุณหภูมิของอากาศในช่องแช่แข็งแทนอุณหภูมิของอากาศในบริเวณหนึ่งที่มีอุณหภูมิลดลงจนถึงจุดเยือกแข็ง จากแบบจำลองการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเทียบได้กับสถานการณ์ใดในธรรมชาติ

   การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากแบบจำลองนี้ เทียบได้กับสถานการณ์ในธรรมชาติที่มีน้ำขังอยู่ตามรอยแตกของหิน เมื่ออุณหภูมิของอากาศในบริเวณนั้นลดลงจนถึงจุดเยือกแข็ง น้ำที่แทรกอยู่ในรอยแตกของหินจะเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นของแข็ง (น้ำแข็ง) และมีปริมาตรเพิ่มขึ้น ทำให้เกิดแรงดันต่อผิวของรอยแตก จนรอยแตกนั้นกว้างขึ้นหรือทำให้หินหลุดออกจากกันได้

   ดังนั้นปัจจัยที่ทำให้หินเกิดการผุพังอยู่กับที่จากแบบจำลองนี้ คือ อุณหภูมิของอากาศ ซึ่งส่งผลให้น้ำที่อยู่ในรอยแตกของหินแข็งตัวและดันหินให้แตกออกจากกัน

4. ผลของการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหินที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง เมื่อเทียบเคียงจากแบบจำลอง คืออะไร

   ทำให้หินที่ปรากฏอยู่บนผิวโลกในบางบริเวณเกิดการแตกหักหรือหลุดออกจากกัน รอยแตกหรือช่องว่างในหินมีขนาดกว้างขึ้น และทำให้หินมีขนาดเล็กลงหรือมีรูปร่างเปลี่ยนไปจากเดิม

5. จากกิจกรรม ตอนที่ 1 สรุปได้ว่าอย่างไร

   การเปลี่ยนสถานะของน้ำจากของเหลวเป็นของแข็งทำให้ปริมาตรของน้ำเพิ่มขึ้น การเพิ่มขึ้นของปริมาตรนี้ทำให้เกิดแรงดันต่อส่วนผสมน้ำกับปูนปลาสเตอร์ที่แข็งตัว ส่งผลให้แตกร้าวหรือหลุดออกจากกัน การเปลี่ยนแปลงนี้เทียบได้กับกระบวนการในธรรมชาติที่เมื่อน้ำในรอยแตกของหินแข็งตัวเป็นน้ำแข็ง จะดันให้รอยแตกของหินกว้างขึ้นหรือทำให้หินแตกหลุดออกจากกัน

   ปัจจัยที่ทำให้หินเกิดการผุพังอยู่กับที่จากแบบจำลองนี้ คือ อุณหภูมิของอากาศ เมื่ออุณหภูมิลดลงจนถึงจุดเยือกแข็ง น้ำที่แทรกอยู่ในรอยแตกของหินจะแข็งตัวและมีปริมาตรเพิ่มขึ้น ทำให้เกิดแรงดันต่อหินจนรอยแตกของหินขยายกว้างขึ้นหรือแตกหลุดออกจากกัน

ตอนที่ 2 กระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหิน

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. ผลการอภิปรายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น เมื่อหยดน้ำกลั่น 1 หยด ลงบนหินปูน และเมื่อหยดกรดซัลฟิวริกเจือจาง 1 หยด ลงบนหินปูน

   เมื่อหยดน้ำกลั่นลงไปที่หินปูน คาดว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดเกิดขึ้น แต่เมื่อหยดกรดซัลฟิวริกเจือจางลงไปที่หินปูน คาดว่าจะเกิดฟองแก๊สขึ้นตรงบริเวณที่หยดสาร

2. ผลการสังเกต เมื่อหยดน้ำกลั่นและกรดซัลฟิวริกเจือจางลงบนหินปูน

ตาราง แสดงผลการสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

การหยดสารไปที่หินปูน	**การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น**
การหยดน้ำกลั่นลงไปที่หินปูน	ไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดเกิดขึ้น 
การหยดกรดซัลฟิวริกเจือจางลงไปที่หินปูน	มีฟองแก๊สเกิดขึ้นบริเวณที่หยดสาร 

หมายเหตุ: ฟองแก๊สที่เกิดขึ้นคือแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ซึ่งเกิดจากปฏิกิริยาเคมีระหว่างกรดซัลฟิวริกเจือจางกับหินปูน (แคลเซียมคาร์บอเนต)

คำถามท้ายกิจกรรม

1. หลังจากหยดน้ำกลั่นและกรดซัลฟิวริกเจือจางลงไปที่หินปูนแล้ว มีการเปลี่ยนแปลงใดเกิดขึ้นบ้าง
   เมื่อหยดน้ำกลั่นลงบนหินปูน ไม่พบการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ที่สังเกตได้ แต่เมื่อหยดกรดซัลฟิวริกเจือจางลงบนหินปูน จะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี สังเกตได้จากการเกิดฟองแก๊สบริเวณที่หยดสาร

2. ผลการทำกิจกรรม เหมือนหรือแตกต่างจากที่ร่วมกันอภิปรายไว้หรือไม่ อย่างไร
   คำตอบอาจแตกต่างกันไปตามความรู้และประสบการณ์เดิมของนักเรียน ซึ่งอาจทำให้คำตอบมีความหลากหลาย

3. จากแบบจำลอง ถ้ากำหนดให้หินปูนแทนหินปูนที่อยู่บริเวณต่างๆ ในธรรมชาติ กรดซัลฟิวริกเจือจางแทนสารละลายที่มีสมบัติเป็นกรดเล็กน้อยที่เกิดจากฝนทำปฏิกิริยาเคมีกับแก๊สบางชนิดในอากาศ นักเรียนคิดว่าปรากฏการณ์ใดในธรรมชาติจะเกิดขึ้นเนื่องจากปัจจัยดังกล่าวนี้
   ปรากฏการณ์ในธรรมชาติที่หินปูน (หินที่มีสารประกอบแคลเซียมคาร์บอเนตเป็นส่วนประกอบ) มีการผุพังอยู่กับที่เนื่องจากหินเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ทำให้หินปูนมีการผุพัง ทำให้หินมีขนาดเล็กลง

4. ผลของการผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหินที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง เมื่อเทียบเคียงจากแบบจำลองคืออะไร
   ทำให้หินปูนซึ่งมีสารประกอบแคลเซียมคาร์บอเนตเป็นองค์ประกอบหลัก เกิดการผุพังอยู่กับที่ทางเคมีในบางบริเวณของผิวโลก

5. จากกิจกรรม ตอนที่ 2 สรุปได้ว่าอย่างไร
   เมื่อหยดน้ำกลั่นลงบนหินปูน ไม่พบการเปลี่ยนแปลง แต่เมื่อหยดกรดซัลฟิวริกเจือจางลงบนหินปูน จะเกิดฟองแก๊สขึ้น แสดงว่ามีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีเกิดขึ้น หินบางชนิดในธรรมชาติจึงสามารถเกิดการผุพังอยู่กับที่ทางเคมีได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมซึ่งเอื้อให้เกิดกระบวนการดังกล่าว

6. จากกิจกรรมทั้ง 2 ตอน การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน เหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร
   แตกต่างกัน การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหิน เป็นกระบวนการที่ทำให้หินเปลี่ยนแปลงเฉพาะขนาดและรูปร่าง เช่น แตกหรือหลุดออกเป็นชิ้นเล็ก ๆ โดยองค์ประกอบทางเคมียังคงเดิม ส่วนการผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหิน เป็นกระบวนการที่ทำให้หินเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ทำให้องค์ประกอบทางเคมีของหินเปลี่ยนไปจากเดิม

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โครงการโรงเรียนในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
รหัสวิชา ว22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด ม.2/5 อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนจากแบบจำลอง รวมทั้งยกตัวอย่างผลของกระบวนการดังกล่าวที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การผุพังอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมีของหิน เป็นกระบวนการที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง โดยกระบวนการดังกล่าวต้องอาศัยปัจจัยต่าง ๆ ตามธรรมชาติ

3. สาระการเรียนรู้

การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหินเกิดขึ้นเนื่องจากปัจจัยต่าง ๆ เช่น ชนิดของดิน หิน แร่ และตะกอนต่าง ๆ ที่มีความทนทานต่อการผุพังแตกต่างกัน โครงสร้างทางธรณีวิทยา ภูมิประเทศ การกระทำของน้ำ ลม สิ่งมีชีวิต อุณหภูมิของอากาศ แรงโน้มถ่วงของโลก รวมถึงระยะเวลา กระบวนการนี้ทำให้หินเกิดการเปลี่ยนแปลง เช่น ทำให้หินบริเวณผิวโลกแตกหรือหลุดออกจากกัน รอยแตกหรือรอยแยกของหินมีขนาดใหญ่ขึ้น หรือหินมีลักษณะ รูปร่าง และขนาดเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ส่งผลทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณ์ต่าง ๆ

การผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหินเกิดจากปัจจัยต่าง ๆ เช่น การเปลี่ยนแปลงทางเคมี ชนิดของดิน หิน แร่ และตะกอนต่าง ๆ น้ำ สิ่งมีชีวิต อุณหภูมิของอากาศ รวมถึงระยะเวลา กระบวนการนี้ทำให้หินเกิดการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมี ส่งผลให้หินบางแห่งมีลักษณะ สี รูปร่าง และขนาดเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม และทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณ์ต่าง ๆ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

1.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) ระบุปัจจัยที่ทำให้หินเกิดการผุพังอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมี
2) อธิบายเชื่อมโยงผลของการผุพังอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมีของหิน ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้หินเกิดการผุพังอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมี รวมถึงผลที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

ความรอบคอบ มีความรอบคอบในการแสดงความคิดเห็น โดยไม่ด่วนสรุปผลต่อสถานการณ์ต่าง ๆ จนกว่าจะได้สืบเสาะค้นหาข้อมูล และสามารถอธิบายหรือสรุปผลได้ในขอบเขตของหลักฐานที่ปรากฏเท่านั้น

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

อธิบายเชื่อมโยงผลของการผุพังอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมีของหิน ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงได้อย่างมีเหตุผล (ว2 3.2)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - อธิบายเชื่อมโยงผลของการผุพังอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมีของหิน ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงได้อย่างมีเหตุผล (ว2 3.2) **ด้านความรู้** 1) ระบุปัจจัยที่ทำให้หินเกิดการผุพังอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมี 2) อธิบายเชื่อมโยงผลของการผุพังอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมีของ	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)** 1. ครูทบทวนสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในคาบที่ผ่านมา โดยใช้คำถามว่า ● การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน เหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร (แตกต่างกัน การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหินเป็นกระบวนการที่ทำให้หินเปลี่ยนแปลงเฉพาะขนาดและรูปร่าง เช่น แตกหรือหลุดออกเป็นชิ้นเล็ก ๆ โดยองค์ประกอบทางเคมียังคงเดิม ส่วนการผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหิน เป็นกระบวนการที่ทำให้หินเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี เช่น การเกิดสนิม ทำให้	- ร่วมตอบคำถามเกี่ยวกับการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน จากคาบที่ผ่านมา - แสดงความเห็นและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนเกี่ยวกับความแตกต่างของการผุพังอยู่กับที่ทั้ง 2 แบบ	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหินและผลที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง 2. ใบงานที่ 1 เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน	ใบงานที่ 1 เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน และผลที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง	- การสรุปความรู้/ แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรมและการบันทึกผลการทำกิจกรรม/ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
หิน ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง **ด้านทักษะกระบวนการ** **-** การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้หินเกิดการผุพังอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมี รวมถึงผลที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** - ความรอบคอบ มีความรอบคอบในการแสดงความคิดเห็น โดยไม่ด่วนสรุปผลต่อสถานการณ์ต่าง ๆ จนกว่าจะได้	องค์ประกอบทางเคมีของหิน เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม) 2. ครูกระตุ้นความสนใจนักเรียน เพื่อนำเข้าสู่บทเรียน เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน โดยใช้ตัวอย่างคำถามดังนี้ ● การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน ต้องอาศัยปัจจัยทางธรรมชาติใดบ้าง (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ โดยครูไม่เฉลยคำตอบ) ● การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร (นักเรียน	- ฟังคำถามกระตุ้นจากครูเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้หินเกิดการผุพังอยู่กับที่ คาดคะเนคำตอบตามความเข้าใจของตนเอง	และผลที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง 3. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหินและผลที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง 4. ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหิน และผลที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง		- การสังเกตคุณลักษณะเจตคติค่านิยม/ แบบประเมินคุณลักษณะเจตคติค่านิยม - การสังเกตพฤติกรรม/ แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
สืบเสาะค้นหาข้อมูล และสามารถอธิบายหรือสรุปผลได้ในขอบเขตของหลักฐานที่ปรากฏเท่านั้น **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - มุ่งมั่นในการทำงาน	ตอบตามความเข้าใจ โดยครูไม่เฉลยคำตอบ) 3. ครูชักชวนให้นักเรียนหาคำตอบจากการทำกิจกรรม เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน และผลที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง	- เตรียมความพร้อมเข้าสู่กิจกรรม เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน และผลที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง			- การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้และอธิบายสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดแก่นักเรียนในชั่วโมงนี้ว่า นักเรียนควรมีความสามารถในการอธิบายเชื่อมโยงผลของการผุพังอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมีของหิน ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงได้อย่างมีเหตุผลได้	- ตั้งใจฟังครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้และสมรรถนะที่คาดหวังในคาบเรียน			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	2. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ให้แต่กลุ่มอ่านและทำความเข้าใจกิจกรรม จากใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหินและผลที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง และร่วมกันอภิปรายในประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ ● กิจกรรมนี้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องอะไร (ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผุพังอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมีของหินและผลที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง) ● กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (ระบุปัจจัยที่ทำให้หินเกิดการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมี	- แบ่งกลุ่ม และช่วยกันจัดเตรียมเอกสารที่ใช้ในการทำกิจกรรม อ่านและทำความเข้าใจใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน และผลที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง - ร่วมกันอภิปรายในกลุ่มตามประเด็นที่กำหนด			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	และอธิบายเชื่อมโยงผลของการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง) ● วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (ศึกษาใบความรู้ที่ 1 และ 2 ในประเด็นเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้หินเกิดการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมี และผลของการผุพังอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมีของหิน ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง ร่วมกันอภิปรายและบันทึกผลตามประเด็นในใบงานที่กำหนดไว้ และนำเสนอผลการทำกิจกรรม)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	● นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง (รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้หินเกิดการผุพังอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมี และผลของการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง) 3. ครูชี้แจงนักเรียนว่า ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านมุ่งมั่นในการทำงาน โดยพิจารณาจากพฤติกรรม เช่น ความตั้งใจและรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ความพยายามในการทำงานให้สำเร็จแม้พบอุปสรรค การทำงานร่วมกับเพื่อนอย่างต่อเนื่อง และไม่ละทิ้งภาระงาน	- แสดงพฤติกรรมมุ่งมั่นในการทำงาน เช่น ตั้งใจร่วมอภิปราย รับผิดชอบหน้าที่ของตนเอง และร่วมมือกับเพื่อนอย่างต่อเนื่อง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ขั้นปฏิบัติ (30 นาที) 1. ให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน และผลที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง และบันทึกข้อมูลในใบงานที่ 1 2. ขณะที่นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการทำกิจกรรม ครูเดินสังเกตการทำงานของแต่ละกลุ่ม ให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยในประเด็นต่าง ๆ และรวบรวมปัญหา ข้อสงสัย หรือประเด็นที่นักเรียนพบระหว่างการทำกิจกรรม เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลประกอบการอภิปรายและสรุปผลหลังการทำกิจกรรม	- ทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 1 - อ่านและทำความเข้าใจข้อมูลจากใบความรู้ที่ 1 และ 2 แล้วอภิปรายร่วมกันในกลุ่ม - บันทึกผลการอภิปรายและข้อมูลที่ได้ลงในใบงานที่ 1 ตามประเด็นที่กำหนด - แลกเปลี่ยนความคิดเห็น วิเคราะห์และสรุปข้อมูลร่วมกัน โดยใช้หลักฐานจากใบความรู้ประกอบการอธิบาย			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	3. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ให้แต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมในรูปแบบที่น่าสนใจ เช่น การสรุปเป็นอินโฟกราฟิกสั้น ๆ	- สรุปผลการทำกิจกรรมในรูปแบบที่น่าสนใจ เพื่อเตรียมนำเสนอ			
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับเกี่ยวกับการผุพังอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมีของหินและผลที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง ซึ่งควรได้ข้อสรุปว่า - การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหิน เกิดจากปัจจัยต่าง ๆ เช่น ชนิดของดิน หิน แร่ และตะกอนต่าง ๆ ที่มีความทนทานต่อการผุพังแตกต่างกัน โครงสร้างทางธรณีวิทยา ภูมิประเทศ การกระทำของน้ำ ลม สิ่งมีชีวิต อุณหภูมิของ	- ร่วมอภิปรายและสรุปผลการเรียนรู้เกี่ยวกับการผุพังอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมีของหิน - ร่วมกันอธิบายผลของการผุพังอยู่กับที่ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง - ฟังและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพิ่มเติมกับเพื่อนและครู - สะท้อนความเข้าใจของตนเอง โดยยกตัวอย่างปรากฏการณ์จริงที่เกี่ยวข้องกับการผุพังอยู่กับที่ของหิน			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	อากาศ แรงโน้มถ่วงของโลก รวมถึงระยะเวลา - ผลของการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหิน ทำให้หินแตกหรือหลุดออกจากกัน รอยแตกและรอยแยกขยายใหญ่ขึ้น หินมีรูปร่างและขนาดเปลี่ยนแปลงไป ส่งผลให้ผิวโลกเกิดภูมิลักษณ์หลากหลาย - การผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหินเกิดจากปัจจัยต่าง ๆ เช่น การเปลี่ยนแปลงทางเคมี ชนิดของดิน หิน แร่ และตะกอนต่าง ๆ น้ำ สิ่งมีชีวิต อุณหภูมิของอากาศ รวมถึงระยะเวลา - ผลของการผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหิน ทำให้สี ลักษณะ รูปร่าง และ				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ขนาดของหินเปลี่ยนแปลงไป เกิดเป็นภูมิลักษณ์ต่าง ๆ เช่น คาสต์ ถ้ำ 2. ครูเชื่อมโยงไปสู่กิจกรรมถัดไปว่า นักเรียนทราบแล้วว่าการผุพังอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมีของหิน เป็นกระบวนการที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง โดยกระบวนการดังกล่าวต้องอาศัยปัจจัยต่าง ๆ ตามธรรมชาติ กระบวนการทางธรณีวิทยาที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงนอกจากการผุพังอยู่กับที่แล้วยังมีกระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน ซึ่งเป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาที่สำคัญที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงด้วยเช่นกัน ซึ่งนักเรียนจะได้เรียนรู้ในกิจกรรมถัดไป	- เตรียมความพร้อมสำหรับการเรียนรู้ เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน ในกิจกรรมถัดไป			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน และผลที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง
2) ใบงานที่ 1 เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน และผลที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง
3) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหิน และผลที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง
4) ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหิน และผลที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง
5) สื่อ PowerPoint เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน และผลที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) การทำใบงานที่ 1 เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน และผลที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - ระบุปัจจัยที่ทำให้หินเกิดการผุพังอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมี - อธิบายเชื่อมโยงผลของการผุพังอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมีของหิน ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง	การตอบคำถามในชั้นเรียน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้หินเกิดการผุพังอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมี รวมถึงผลที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง	สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม และตรวจผลงานจากการทำใบงาน	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - ความรอบคอบ มีความรอบคอบในการแสดงความคิดเห็น โดยไม่ด่วนสรุปผลต่อสถานการณ์ต่าง ๆ จนกว่าจะได้สืบเสาะค้นหาข้อมูลและสามารถอธิบายหรือสรุปผลได้	สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ในขอบเขตของหลักฐานที่ปรากฏเท่านั้น			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - อธิบายเชื่อมโยงผลของการผุพังอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมีของหิน ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงได้อย่างมีเหตุผล	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรมและตรวจผลงานจากการทำใบงาน	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา			
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การสรุปความดีเข้าใจในเนื้อหา	ระบุปัจจัยได้ครบถ้วน ถูกต้อง และอธิบายเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการผุพังอยู่กับที่กับการเปลี่ยนแปลงของผิวโลกได้อย่างถูกต้องและชัดเจน	ระบุปัจจัยได้บางส่วน หรืออธิบายเชื่อมโยงความสัมพันธ์ได้บางส่วน	ระบุปัจจัยได้**ไม่**ถูกต้อง หรือ**ไม่**สามารถอธิบายเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างการผุพังอยู่กับที่กับการเปลี่ยนแปลงของผิวโลกได้

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ-สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การลงความเห็นจากข้อมูล			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้หินเกิดการผุพังอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมี รวมถึงผลที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง	วิเคราะห์และลงความเห็นจากข้อมูลได้ถูกต้อง ชัดเจน สอดคล้องกับหลักฐาน และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยกับการเปลี่ยนแปลงของผิวโลกได้อย่างมีเหตุผล	วิเคราะห์และลงความเห็นจากข้อมูลได้บางส่วน หรืออธิบายความสัมพันธ์ได้ไม่ชัดเจน	วิเคราะห์และลงความเห็นจากข้อมูลได้ **ไม่**ถูกต้อง หรือ**ไม่**สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยกับการเปลี่ยนแปลงของผิวโลกได้

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 3 ระดับคุณภาพ 3 ดี
ช่วงคะแนน 2 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้
ช่วงคะแนน 1 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้ ความรอบคอบ			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความรอบคอบ มีความรอบคอบในการแสดงความคิดเห็น โดยไม่ด่วนสรุปผลต่อสถานการณ์ต่าง ๆ จนกว่าจะได้สืบเสาะค้นหาข้อมูล และสามารถอธิบายหรือสรุปผลได้ในขอบเขตของหลักฐานที่ปรากฏเท่านั้น	แสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล รอบคอบ ตรวจสอบข้อมูลก่อนสรุปผล และอธิบายได้ตามหลักฐานอย่างชัดเจน	มีความรอบคอบระดับหนึ่ง แต่บางครั้งแสดงความคิดเห็นโดยยังไม่ได้ตรวจสอบข้อมูลหรือหลักฐานให้ครบถ้วน	แสดงความคิดเห็นโดย**ไม่**พิจารณาหลักฐาน หรือด่วนสรุปผลก่อนสืบค้นหรือรวบรวมข้อมูล

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		อธิบายเชื่อมโยงผลของเหตุการณ์และปรากฏการณ์ที่มีต่อตนเองและสิ่งสิ่งแวดล้อม				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
อธิบายเชื่อมโยงผลของการผุพังอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมีของหิน ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงได้อย่างมีเหตุผล	อธิบายเชื่อมโยงได้ถูกต้อง เห็นความสัมพันธ์ระหว่างการผุพังอยู่กับที่ของหินกับการเปลี่ยนแปลงของผิวโลกอย่างมีเหตุผลและชัดเจน	อธิบายเชื่อมโยงได้ถูกต้องบางส่วน หรือเหตุผลในการสนับสนุนการอธิบายความสัมพันธ์ยังไม่ชัดเจน	อธิบายเชื่อมโยงได้**ไม่**ถูกต้อง หรือขาดเหตุผลสนับสนุนการอธิบายความสัมพันธ์

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน มุ่งมั่นในการทำงาน			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 1-2 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน และผลที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

1. ระบุปัจจัยที่ทำให้หินเกิดการผุพังอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมี
2. อธิบายเชื่อมโยงผลของการผุพังอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมีของหิน ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

วัสดุและอุปกรณ์

-

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. ศึกษาข้อมูลจากใบความรู้ที่ 1 เกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้หินเกิดการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพ และผลของการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหินที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง จากนั้นร่วมกันอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และบันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 1 และ 2
2. ศึกษาข้อมูลจากใบความรู้ที่ 2 เกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้หินเกิดการผุพังอยู่กับที่ทางเคมี และผลของการผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหินที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง จากนั้นร่วมกันอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และบันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 3 และ 4
3. นำเสนอผลการทำกิจกรรม ในรูปแบบที่น่าสนใจ เช่น แผนผังความคิด หรือการอธิบายเปรียบเทียบปัจจัยและผลของการผุพังอยู่กับที่ของหินทั้ง 2 แบบ

ใบงานที่ 1 เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน และผลที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. ปัจจัยที่ทำให้หินเกิดการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพ

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. ผลของการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหิน ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. ปัจจัยที่ทำให้หินเกิดการผุพังอยู่กับที่ทางเคมี

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

4. ผลของการผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหิน ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน และผลที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. ปัจจัยที่ทำให้หินเกิดการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพ
   การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหินเกิดขึ้นจากปัจจัยทางธรรมชาติต่าง ๆ เช่น ชนิดของดิน หิน แร่ และตะกอนที่มีความทนทานต่อการผุพังแตกต่างกัน โครงสร้างทางธรณีวิทยา ภูมิประเทศ การกระทำของน้ำ ลม สิ่งมีชีวิต อุณหภูมิของอากาศ แรงโน้มถ่วงของโลก และระยะเวลา

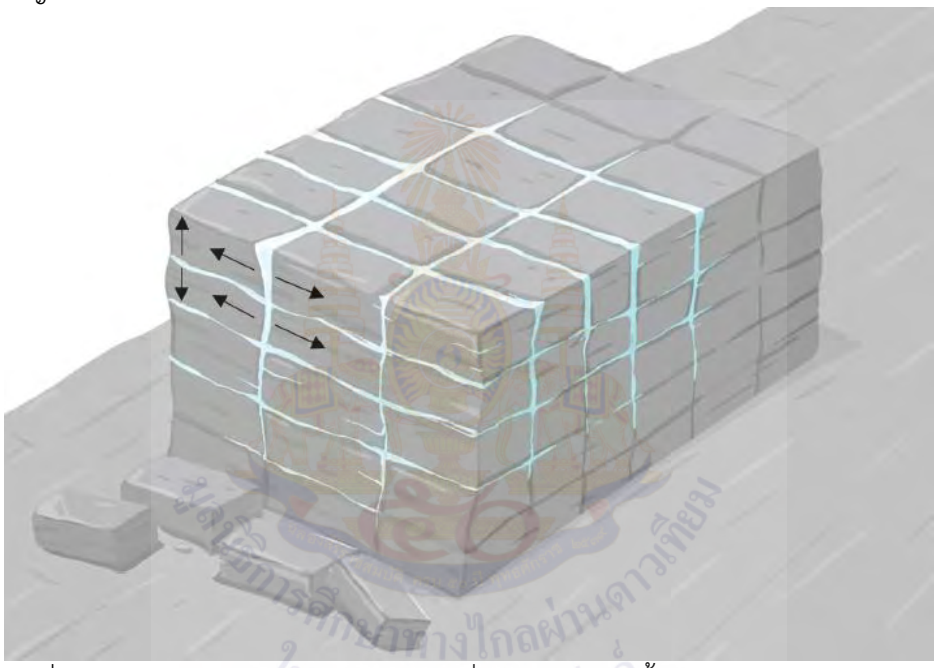
2. ผลของการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหิน ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง
   ผลของการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหิน เช่น หินบริเวณผิวโลกแตกหักหรือหลุดออกจากกัน ช่องว่างหรือรอยแตกในหินมีขนาดใหญ่ขึ้น หรือหินมีขนาดเล็กลง หรือมีรูปร่างเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม กระบวนการนี้ส่งผลให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณ์ต่าง ๆ

3. ปัจจัยที่ทำให้หินเกิดการผุพังอยู่กับที่ทางเคมี
   การผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหินเกิดขึ้นจากปัจจัยต่าง ๆ เช่น การเปลี่ยนแปลงทางเคมี ชนิดของดิน หิน แร่ และตะกอน น้ำ สิ่งมีชีวิต อุณหภูมิของอากาศ และระยะเวลา ซึ่งทำให้แร่ภายในหินเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี

4. ผลของการผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหิน ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง
   การผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหินทำให้หินบางชนิดมีลักษณะ สี รูปร่าง และขนาดเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม เช่น เกิดภูมิลักษณ์แบบคาสต์ เกิดหลุมยุบ หรือเกิดถ้ำใต้ดิน

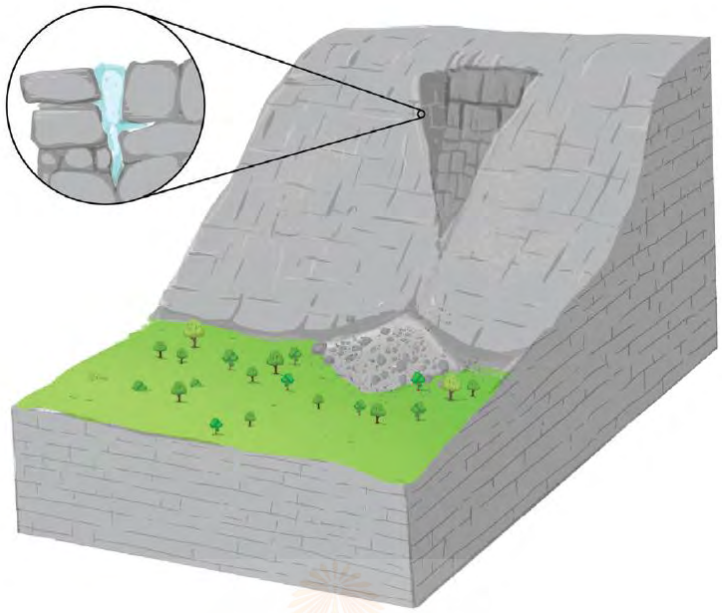
ใบความรู้ที่ 1 การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหินและผลที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตามธรรมชาติ หินที่มีรอยแตกอาจมีน้ำมาขังอยู่ในรอยแตก เมื่อถึงฤดูหนาวหรือเมื่ออุณหภูมิของอากาศลดลง อุณหภูมิของน้ำที่ขังอยู่ก็จะลดลงตามไปด้วย ถ้าอุณหภูมิของน้ำลดลงจนถึงจุดเยือกแข็งน้ำจะเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นของแข็งและมีปริมาตรเพิ่มขึ้น และจะดันรอยแตกของหินทำให้ช่องว่างบริเวณรอยแตกมีขนาดใหญ่ขึ้น ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การดันรอยแตกของหินจากการเปลี่ยนสถานะของน้ำจากของเหลวเป็นของแข็ง
ที่มา: ดัดแปลงจาก The Changing Earth: Exploration Geology and Evolution, 2008

จากภาพที่ 1 การเกิดปรากฏการณ์เช่นนี้ซ้ำกันเป็นเวลานาน ทำให้หินบริเวณรอยแตกหลุดออกจากกันได้ การผุพังของหินในลักษณะดังกล่าวเรียกว่า **การผุพังอยู่กับที่ของหิน (weathering)** ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหิน
ที่มา: ดัดแปลงจาก Introduction to Physical Geology, 1997

การผุพังอยู่กับที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงเฉพาะขนาดและรูปร่างของหิน ทำให้หินมีขนาดเล็กลง แต่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีของหิน และชิ้นส่วนต่าง ๆ ยังไม่ถูกนำพาให้กระจัดกระจายไปจากที่เดิม เรียกว่า **การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพ (mechanical weathering)** เช่น การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหินเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศ

การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหินยังเกิดจากปัจจัยอื่น ๆ เช่น ชนิดของดิน หิน แร่และตะกอนต่าง ๆ ที่มีความทนทานต่อการผุพังแตกต่างกัน โครงสร้างทางธรณีวิทยา ภูมิประเทศ การกระทำของน้ำ ลม สิ่งมีชีวิต อุณหภูมิของอากาศ แรงโน้มถ่วงของโลก รวมถึงระยะเวลา ตัวอย่างโครงสร้างทางธรณีวิทยาที่เอื้อต่อการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหิน แสดงดังภาพที่ 3



ก. ข.

ภาพที่ 3 การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหินเนื่องจากหินมีการวางตัวเป็นชั้น ๆ และมีแนวแยกในเนื้อหิน

ใบความรู้ที่ 2 การผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหิน และผลที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ในธรรมชาติ แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในอากาศจะทำปฏิกิริยาเคมีกับแก๊สออกซิเจนในอากาศ ทำให้เกิดแก๊สซัลเฟอร์ไตรออกไซด์ซึ่งสามารถทำปฏิกิริยาเคมีกับฝนจนได้สารละลายที่เป็นกรด เมื่อสารละลายที่เป็นกรดดังกล่าวมาสัมผัสกับหินที่มีสารประกอบแคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$) เป็นองค์ประกอบ เช่น หินปูน หินโดโลไมต์ หินอ่อน สารละลายดังกล่าวจะทำปฏิกิริยากับสารประกอบแคลเซียมคาร์บอเนต สังเกตได้จากการเกิดฟองแก๊ส ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นทำให้หินเกิด**การผุพังอยู่กับที่ทางเคมี (chemical weathering)** การผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหินเนื่องจากสารละลายที่มีสมบัติเป็นกรดในลักษณะนี้ ไม่ได้เกิดโดยทั่วไปในธรรมชาติ แต่จะพบในบริเวณที่มีการปลดปล่อยแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ออกมาในปริมาณมาก เช่น บริเวณที่เกิดภูเขาไฟระเบิด บริเวณโรงงานอุตสาหกรรมบางแห่ง

ในอากาศยังมีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เป็นองค์ประกอบ เมื่อแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศทำปฏิกิริยาเคมีกับฝนจะเกิดเป็นกรดคาร์บอนิก (H_2CO_3) ซึ่งเป็นกรดอ่อน กรดนี้เมื่อสัมผัสกับหินที่มีสารประกอบแคลเซียมคาร์บอเนตเป็นองค์ประกอบจะเกิดปฏิกิริยาเคมี ทำให้เกิดสารใหม่ คือ สารละลายแคลเซียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต ($Ca(HCO_3)_2$) ซึ่งสามารถถูกชะล้างออกไปได้ ปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นนี้ทำให้หินเกิดการผุพังอยู่กับที่ทางเคมี ซึ่งการผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหินเนื่องจากกรดคาร์บอนิกในลักษณะนี้ สามารถพบได้ทั่วไปในธรรมชาติ

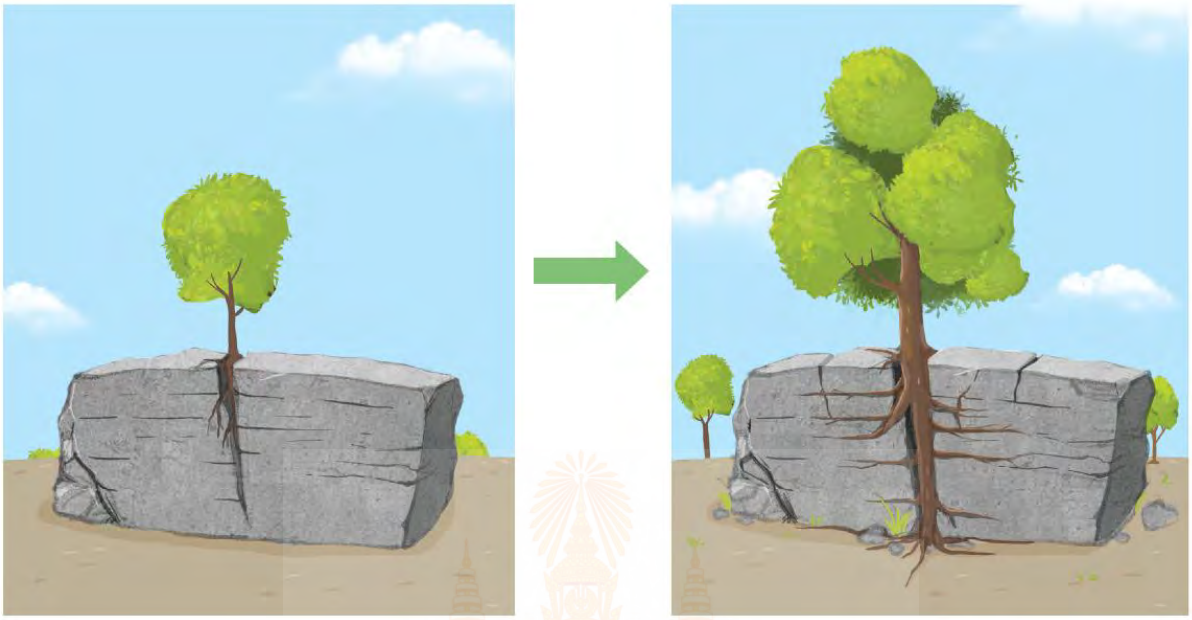
การผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหิน จนทำให้หินมีลักษณะเว้าแหว่งหรือมีลักษณะเป็นริ้วร่องลึกลงไปในเนื้อหิน ภูมิลักษณ์ดังกล่าวนี้เรียกว่า **คาสต์ (karst)** ดังภาพที่ 1 ส่วนใหญ่พบในพื้นที่ที่เป็นหินปูน



ภาพที่ 1 หินปูนที่มีลักษณะเป็นริ้วร่องลึกหรือมีลักษณะเป็นยอดแหลมตะปุ่มตะป่ำในเนื้อหิน
ที่บ้านพุปลู อำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี

นอกจากนั้น สิ่งมีชีวิตเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้หินเกิดการผุพังอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมี เช่น การเจริญเติบโตของต้นไม้บนหินที่มีรอยแตก ดังภาพที่ 2 เมื่อเวลาผ่านไปต้นไม้มีการเจริญเติบโตมากขึ้น รากที่ชอนไชลงไปในรอยแตกจะมีจำนวนมากขึ้นและมีขนาดใหญ่ขึ้น รากที่มีขนาดใหญ่จะดันรอยแตกของหิน

ให้กว้างมากขึ้น จนทำให้หินแตกออกจากกันได้ซึ่งเป็นการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพ และในขณะเดียวกันที่ปลายรากของต้นไม้บางชนิดจะมีสารละลายที่มีสมบัติเป็นกรดอย่างอ่อน ปฏิกิริยาเคมีระหว่างสารละลายกับสารประกอบของหินบางชนิดที่รากชอนไชลงไป จะทำให้หินเกิดการผุพังอยู่กับที่ทางเคมีร่วมด้วย



ภาพที่ 2 การเจริญเติบโตของต้นไม้บนหินที่มีรอยแตก
ทำให้หินเกิดการผุพังอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมีร่วมกัน

นอกจากนั้นพื้นที่บริเวณใต้ดินที่มีหินที่มีสารประกอบแคลเซียมคาร์บอเนตเป็นองค์ประกอบหลัก อาจเกิดการผุพังโดยการเกิดปฏิกิริยาทางเคมีได้ กล่าวคือเมื่อฝนเกิดปฏิกิริยาเคมีกับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศจะเกิดเป็นกรดคาร์บอนิก เมื่อกรดเจือจางนี้ไหลซึมลงสู่ใต้ดินและไปสัมผัสกับหินที่มีสารประกอบแคลเซียมคาร์บอเนตเป็นองค์ประกอบ จะเกิดปฏิกิริยาเคมีทำให้เกิดสารใหม่ คือ สารละลายแคลเซียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตซึ่งสามารถละลายน้ำได้ ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นทำให้เนื้อหินเกิดการผุพังอยู่กับที่ทางเคมี การผุพังที่เกิดขึ้นเป็นเวลานานทำให้ช่องว่างของหินมีขนาดใหญ่ขึ้นจนปรากฏเป็นโพรงหรือถ้ำใต้ดิน ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ถ้ำ
ที่มา: www.pixabay.com/Cosmin Iovan

การผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหินเกิดขึ้นเนื่องจากปัจจัยต่าง ๆ ตามธรรมชาติ เช่น การเปลี่ยนแปลงทางเคมี ชนิดของดิน หิน แร่และตะกอนต่าง ๆ น้ำ สิ่งมีชีวิต อุณหภูมิของอากาศ รวมถึงระยะเวลา การผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหินเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง เช่น ทำให้หินมีลักษณะ สี รูปร่างเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ทำให้หินบนผิวโลกผุพังจนมีขนาดเล็กลง รวมถึงทำให้เกิดภูมิลักษณ์แบบคาสต์ ทำให้เกิดถ้ำใต้ดิน รวมถึงหลุมยุบได้

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 โลกและการเปลี่ยนแปลง
รหัสวิชา ว22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด ม.2/5 อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนจากแบบจำลอง รวมทั้งยกตัวอย่างผลของกระบวนการดังกล่าวที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาที่สำคัญที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา โดยทั้งสองกระบวนการต้องอาศัยตัวนำพาและปัจจัยต่าง ๆ ตามธรรมชาติ

3. สาระการเรียนรู้

การกร่อนเป็นกระบวนการที่ทำให้วัตถุบนผิวโลกหลุดไปหรือเคลื่อนที่ไปจากตำแหน่งเดิม และการสะสมตัวของตะกอนเป็นกระบวนการสะสมตัวของวัตถุบนผิวโลก ซึ่งทั้งการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนต้องอาศัยตัวนำพาและปัจจัยต่าง ๆ ตามธรรมชาติ

การเปลี่ยนแปลงของผิวโลกส่วนหนึ่งเกิดจากกระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน โดยเฉพาะในบริเวณธารน้ำหรือแม่น้ำ ซึ่งบางช่วงจะเกิดการกร่อน บางช่วงจะเกิดการสะสมตัวของตะกอน และการไหลของน้ำอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานานจะทำให้ร่องน้ำ ธารน้ำ หรือแม่น้ำมีขนาด รูปร่าง และทิศทางการไหลเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) อธิบายกระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำจากแบบจำลอง

2) อธิบายเชื่อมโยงผลของการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1) การสังเกต การใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของภูมิประเทศจำลองตามความจริง ไม่ใส่ความคิดเห็นส่วนตัวลงไป และบอกรายละเอียดของสิ่งที่สังเกตครบถ้วน

2) การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำจากแบบจำลอง โดยใช้ข้อมูลจากการสังเกตอย่างครบถ้วนและสมเหตุสมผล

3) การสร้างแบบจำลอง เพื่ออธิบายกระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน พยายามค้นหา รวบรวม และใช้หลักฐานที่ได้จากการสังเกตและการสร้างแบบจำลอง เพื่อสนับสนุนการอธิบายเกี่ยวกับกระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

อธิบายหลักการสำคัญและเชื่อมโยงผลของกระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง (ส 2.1.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - อธิบายหลักการสำคัญและเชื่อมโยงผลของกระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง (ส 2.1.3) **ด้านความรู้** 1) อธิบายกระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำจากแบบจำลอง	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)** 1. ครูกระตุ้นความสนใจ โดยชักชวนให้นักเรียนสังเกตภาพธารน้ำที่ไหลคดเคี้ยวสายหนึ่งดังภาพด้านล่าง และใช้คำถามนำอภิปรายให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น ดังนี้  ภาพธารน้ำที่มีการไหลคดเคี้ยว	- สังเกตภาพธารน้ำที่ไหลคดเคี้ยวและพิจารณาความแตกต่างของบริเวณที่ลูกศรสีแดงและสีน้ำเงิน - แสดงความคิดเห็นจากสิ่งที่สังเกตเห็น	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำเกิดขึ้นได้อย่างไร 2. ใบงานที่ 1 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำเกิดขึ้นได้อย่างไร	ใบงานที่ 1 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำเกิดขึ้นได้อย่างไร	- การสรุปความรู้/ แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรมและการบันทึกผลการทำกิจกรรม/ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
2) อธิบายเชื่อมโยงผลของการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง **ด้านทักษะกระบวนการ** 1) การสังเกต การใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของภูมิประเทศจำลองตามความจริง ไม่ใส่ความคิดเห็นส่วนตัวลงไป และบอก	● ลักษณะของธารน้ำตรงบริเวณลูกศรสีแดงและสีน้ำเงินมีลักษณะแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร (นักเรียนตอบตามที่สังเกตได้ เช่น ธารน้ำตรงบริเวณลูกศรสีแดงจะมีตะกอนสะสมตัวอยู่ และธารน้ำตรงบริเวณลูกศรสีน้ำเงินจะมีลักษณะเป็นตลิ่งที่มีความชันเล็กน้อย) 2. ครูใช้คำถามเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่กิจกรรมที่ 1 การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำเกิดขึ้นได้อย่างไร ดังนี้ ● นักเรียนสงสัยหรือไม่ว่า เพราะเหตุใดธารน้ำสายนี้จึงมีการโค้งตวัด และบริเวณริมธารน้ำด้านหนึ่งจึงมีลักษณะเป็นตลิ่งที่มีความชันและอีกด้านหนึ่งที่อยู่ฝั่งตรงกันข้ามจึงมีตะกอนสะสมตัวอยู่ (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ โดยครูไม่เฉลยคำตอบ) 3. ครูชักชวนให้นักเรียนหาคำตอบจากการทำกิจกรรมที่ 1 การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำเกิดขึ้นได้อย่างไร	- ตั้งข้อสงสัยหรือคำถามเกี่ยวกับสาเหตุของการเกิดตลิ่งและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ - เตรียมเข้าสู่การทำกิจกรรมเพื่อหาคำตอบเกี่ยวกับการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ	3. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ		- การสังเกตคุณลักษณะเจตคติค่านิยม/ แบบประเมินคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม - การสังเกตพฤติกรรม/ แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
รายละเอียดของสิ่งที่สังเกตครบถ้วน 2) การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำจากแบบจำลอง โดยใช้ข้อมูลจากการสังเกตอย่างครบถ้วนและสมเหตุสมผล 3) การสร้างแบบจำลอง เพื่ออธิบายกระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ	**ขั้นสอน (5 นาที)** 1. ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้และอธิบายสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดแก่นักเรียนในชั่วโมงนี้ว่า นักเรียนควรมีความสามารถในการอธิบายหลักการสำคัญและเชื่อมโยงผลของกระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ 2. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ให้แต่กลุ่มอ่านและทำความเข้าใจกิจกรรม จากใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำเกิดขึ้นได้อย่างไร และร่วมกันอภิปรายในประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ - กิจกรรมนี้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องอะไร (การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ) - กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (อธิบายกระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำจากแบบจำลอง และอธิบายเชื่อมโยงผล	- ตั้งใจฟังและทำความเข้าใจจุดประสงค์การเรียนรู้และสมรรถนะที่ครูอธิบาย - แบ่งกลุ่มและอ่านใบกิจกรรมที่ 1 ร่วมกัน เพื่อทำความเข้าใจแนวทางการทำกิจกรรม - อภิปรายร่วมกันในกลุ่มตามประเด็นที่ครูกำหนด			- การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม - ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน พยายามค้นหา รวบรวม และใช้หลักฐานที่ได้จากการสังเกตและการสร้างแบบจำลองเพื่อสนับสนุนการอธิบายเกี่ยวกับกระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ **คุณลักษณะอันพึงประสงค์**	ของการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง) - วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (นักเรียนสร้างแบบจำลองภูมิประเทศที่มีธารน้ำไหลผ่าน ร่วมกันอภิปรายว่า ถ้าปล่อยน้ำให้ไหลลงไปที่ภูมิประเทศจำลองอย่างต่อเนื่องเป็นเวลาประมาณ 10-15 นาที ในช่วงก่อนปล่อยน้ำ ขณะปล่อยน้ำ และหลังปล่อยน้ำ ภูมิประเทศจำลองจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร ทำกิจกรรมเพื่อตรวจสอบผลการอภิปราย สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ศึกษาใบความรู้ เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ แล้วเชื่อมโยงกับการเปลี่ยนแปลงของผิวโลกและนำเสนอผลการทำกิจกรรม) - นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง (สังเกตการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำจากแบบจำลอง และรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผล				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
- มุ่งมั่นในการทำงาน	ของกระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง) 3. ครูชี้แจงนักเรียนว่า ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านมุ่งมั่นในการทำงาน โดยพิจารณาจากพฤติกรรม เช่น ความตั้งใจและความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับ ความพยายามในการทำงานให้สำเร็จแม้พบอุปสรรค การร่วมมือกับเพื่อนในกลุ่มอย่างต่อเนื่องและไม่ละทิ้งภาระงาน 4. ครูแนะนำนักเรียนเกี่ยวกับการสร้างแบบจำลอง ดังนี้ - ไม่ควรปล่อยน้ำจากสายยางให้แรงจนเกินไป เพราะจะทำให้ทรายในกระบะถูกน้ำนำพาให้จัดกระจายอย่างรวดเร็ว ซึ่งจะทำให้ไม่สามารถสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้	- ซักถามประเด็นที่ไม่เข้าใจ พร้อมเตรียมอุปกรณ์ให้พร้อมสำหรับการทำกิจกรรม - แบ่งหน้าที่รับผิดชอบอย่างเหมาะสม และเตรียมพร้อมสำหรับการสังเกตและบันทึกข้อมูล			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	การเตรียมตัวล่วงหน้าสำหรับครู - ในการทำกิจกรรมอาจใช้กระบะพลาสติกขนาดใหญ่ หรือทำกิจกรรมในบริเวณพื้นผิวทรายจริงในภาคสนาม - ทรายสามารถหาซื้อได้ที่ร้านขายอุปกรณ์ตกแต่งตู้ปลา หรือร้านขายอุปกรณ์จัดแต่งสวน - นำกระบะพลาสติกมาเจาะรูระบายน้ำตรงบริเวณด้านกว้างจำนวน 1 รู ให้ชิดพื้นกระบะ การเจาะรูอาจใช้วิธีการนำปลายแหลมของตะปูไปลนไฟให้ร้อน และนำไปจี้ที่กระบะพลาสติกให้เป็นรู ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 เซนติเมตร - สายยางที่ใช้ควรมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 1 เซนติเมตร หรือพิจารณาตามความเหมาะสม แต่ไม่ควรให้น้ำที่ปล่อยนั้นแรงจนเกินไป เพราะจะทำให้ทรายในกระบะกระจัดกระจาย ทำให้ผลการทำกิจกรรมคลาดเคลื่อน -				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นปฏิบัติ (35 นาที) 1. ให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำเกิดขึ้นได้อย่างไร และบันทึกข้อมูลในใบงานที่ 1 2. ขณะที่นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการทำกิจกรรม ครูเดินสังเกตการทำงานของแต่ละกลุ่ม ให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยในประเด็นต่าง ๆ และรวบรวมปัญหา ข้อสงสัย หรือประเด็นที่นักเรียนพบระหว่างการทำกิจกรรม เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลประกอบการอภิปรายและสรุปผลหลังการทำกิจกรรม 3. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ครูสุ่มให้นักเรียนจำนวน 1–2 กลุ่ม นำเสนอผลการทำกิจกรรม ใช้เวลากลุ่มละประมาณ 3 นาที 4. ให้นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรม และบันทึกคำตอบลงในใบงานที่ 1	- ลงมือทำกิจกรรมตามขั้นตอนในใบกิจกรรมที่ 1 - ร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และสอบถามครูเมื่อมีข้อสงสัยในระหว่างทำกิจกรรม - กลุ่มที่ได้รับเลือกนำเสนอผลการทำกิจกรรม - ตอบคำถามท้ายกิจกรรม และบันทึกคำตอบลงในใบงานที่ 1			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับเกี่ยวกับการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ ซึ่งควรได้ข้อสรุปว่า - การกร่อน เป็นกระบวนการที่ทำให้วัตถุบนผิวโลก เช่น เศษหิน ดิน แร่หรือตะกอนขนาดต่าง ๆ ที่ผุพังอยู่กับที่ ให้เคลื่อนที่ไปจากตำแหน่งเดิม หรือหลุดไป หรือละลายไป - การสะสมตัวของตะกอน เป็นกระบวนการสะสมตัวของวัตถุจากการนำพาของตัวนำพาต่าง ๆ ตามธรรมชาติ มาสะสมตัวลงในแอ่งสะสมตะกอน หรือสะสมอยู่ในบริเวณที่ตัวนำพา เช่น น้ำ มีพลังงานลดลงหรือเคลื่อนที่ช้าลง เช่น บริเวณโค้งน้ำด้านในของแม่น้ำ บริเวณปากแม่น้ำ - การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนต้องอาศัยตัวนำพาตามธรรมชาติ เช่น น้ำ ลม ธารน้ำแข็ง สิ่งมีชีวิต และอาศัยปัจจัยต่าง ๆ ตามธรรมชาติ	- ร่วมการอภิปรายอย่างตั้งใจ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	เช่น แรงโน้มถ่วงของโลก ชนิดของดิน หิน แร่และตะกอนต่าง ๆ ที่ทนทานต่อการกร่อนได้แตกต่างกัน โครงสร้างทางธรณีวิทยา ภูมิประเทศ ปริมาณพืชปกคลุมดิน สภาพอากาศ ระยะเวลา - การเปลี่ยนแปลงของผิวโลกส่วนหนึ่งเกิดจากกระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน ซึ่งพบได้ในธารน้ำหรือแม่น้ำ บางช่วงของธารน้ำหรือแม่น้ำจะเกิดการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน รวมถึงการไหลของน้ำอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน จะทำให้ร่องน้ำ ธารน้ำ หรือแม่น้ำมีขนาด ลักษณะ และทิศทางการไหลเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม 2. ครูให้นักเรียนสังเกตภาพธารน้ำคดเคี้ยวอีกครั้ง (ภาพเดิมจากช่วงนำเข้าสู่บทเรียน) จากนั้นใช้คำถามเดิมนำอภิปรายอีกครั้ง	- สังเกตภาพธารน้ำและอธิบายความแตกต่างระหว่างบริเวณที่เกิดการกร่อนกับบริเวณที่เกิดการสะสมตัวของตะกอน แสดง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	 ภาพธารน้ำที่มีการไหลคดเคี้ยว ● เพราะเหตุใดธารน้ำสายนี้จึงมีการโค้งตวัด และบริเวณริมธารน้ำด้านหนึ่งจึงมีลักษณะเป็นตลิ่งที่มีความชันและอีกด้านหนึ่งที่อยู่ฝั่งตรงกันข้ามจึงมีตะกอนสะสมตัวอยู่ (นักเรียนควรตอบได้ว่า บริเวณโค้งน้ำด้านนอกของแม่น้ำ (ลูกศรสีน้ำเงิน)	ความคิดเห็นโดยใช้เหตุผลและหลักฐานจากกิจกรรม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล** (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	มีกระแสน้ำที่ไหลแรงกว่าจึงเกิดการกร่อน ส่วนบริเวณโค้งน้ำด้านใน (ลูกศรสีแดง) กระแสน้ำไหลช้ากว่าจึงเกิดการสะสมตัวของตะกอน เมื่อเกิดขึ้นต่อเนื่อง แม่น้ำจะคดเคี้ยวมากขึ้นตามเวลา) 3. ครูเชื่อมโยงไปสู่กิจกรรมถัดไปว่า นักเรียนทราบแล้วว่าการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาที่สำคัญที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง ซึ่งกิจกรรมถัดไปเราจะมาศึกษากันว่า การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนทำให้ผิวโลกของเราเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณ์ใดได้บ้าง				

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำเกิดขึ้นได้อย่างไร
2) ใบงานที่ 1 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำเกิดขึ้นได้อย่างไร
3) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ
4) สื่อ PowerPoint เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) การทำใบงานที่ 1 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำเกิดขึ้นได้อย่างไร

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายกระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำจากแบบจำลอง - อธิบายเชื่อมโยงผลของการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง	การตอบคำถามในชั้นเรียน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - การสังเกต การใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของภูมิประเทศจำลอง ตามความจริง ไม่ใส่ความคิดเห็นส่วนตัวลงไป และบอกรายละเอียดของสิ่งที่สังเกตครบถ้วน - การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำจากแบบจำลอง โดยใช้ข้อมูลจากการสังเกตอย่างครบถ้วนและสมเหตุสมผล - การสร้างแบบจำลอง เพื่ออธิบายกระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ	สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม และตรวจผลงานจากการทำใบงาน	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน พยายามค้นหา รวบรวม และใช้หลักฐานที่ได้จากการสังเกตและการสร้างแบบจำลอง เพื่อสนับสนุนการอธิบายเกี่ยวกับกระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ	สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - อธิบายหลักการสำคัญและเชื่อมโยงผลของกระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรมและตรวจผลงานจากการทำใบงาน	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา			
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	อธิบายกระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำได้ถูกต้องชัดเจน และเชื่อมโยงกับสิ่งที่สังเกตได้จากแบบจำลองอย่างมีเหตุผล	อธิบายกระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ แต่ยังขาดการเชื่อมโยงกับแบบจำลองอย่างครบถ้วน	อธิบายกระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำได้ **ไม่**ถูกต้อง หรือ**ไม่**สามารถเชื่อมโยงกับแบบจำลองได้
	อธิบายเชื่อมโยงผลของการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำได้ถูกต้อง ชัดเจน และสมเหตุสมผล เห็นความสัมพันธ์ของกระบวนการกับการเปลี่ยนแปลงของผิวโลกอย่างครบถ้วน	อธิบายเชื่อมโยงได้ถูกต้องบางส่วน เห็นความสัมพันธ์ของกระบวนการกับการเปลี่ยนแปลงของผิวโลกในภาพรวม แต่ยังขาดรายละเอียดหรือเหตุผลสนับสนุนบางประการ	อธิบายหรือเชื่อมโยงได้ **ไม่**ถูกต้อง **ไม่**เห็นความสัมพันธ์ของกระบวนการกับการเปลี่ยนแปลงของผิวโลก

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ-สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		การสังเกต การลงความเห็นจากข้อมูล การสร้างแบบจำลอง			
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การสังเกต การใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของภูมิประเทศจำลอง ตามความจริง ไม่ใส่ความคิดเห็นส่วนตัวลงไป และบอกรายละเอียดของสิ่งที่สังเกตครบถ้วน	สังเกตได้อย่างละเอียดรอบคอบ บันทึกข้อมูลตามความจริง ไม่ใส่ความคิดเห็นส่วนตัว และระบุรายละเอียดของสิ่งที่สังเกตได้ครบถ้วน	สังเกตและบันทึกข้อมูลได้บางส่วน มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย หรือยังไม่ครบถ้วนในบางประเด็น	สังเกต**ไม่**ละเอียด บันทึกข้อมูลคลาดเคลื่อน หรือใส่ความคิดเห็นส่วนตัวลงไป ทำให้ผลการสังเกตไม่สอดคล้องกับความจริง
การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำจากแบบจำลอง โดยใช้ข้อมูลจากการสังเกตอย่างครบถ้วนและสมเหตุสมผล	ลงความเห็นได้อย่างถูกต้อง ใช้ข้อมูลจากการสังเกตมาวิเคราะห์อย่างสมเหตุสมผล และอธิบายผลได้ชัดเจน	ลงความเห็นได้บางส่วน ใช้ข้อมูลจากการสังเกตประกอบการอธิบายแต่ยังขาดเหตุผลหรือความเชื่อมโยงบางประการ	ลงความเห็น**ไม่**ถูกต้อง หรือ**ไม่**ใช้ข้อมูลจากการสังเกตในการอธิบาย ทำให้ขาดความสมเหตุสมผล
การสร้างแบบจำลอง เพื่ออธิบายกระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ	ปฏิบัติตามขั้นตอนการสร้างแบบจำลองได้ถูกต้อง ครบถ้วน สังเกตและอธิบายผลการเปลี่ยนแปลงในแบบจำลองได้ชัดเจน	ปฏิบัติตามขั้นตอนได้เกือบครบถ้วน แต่ยังขาดความถูกต้องบางขั้นตอน หรืออธิบายผลได้เพียงบางส่วน	ปฏิบัติตามขั้นตอน**ไม่**ถูกต้อง หรือ**ไม่**สามารถอธิบายผลการเปลี่ยนแปลงจากแบบจำลองได้อย่างมีเหตุผล

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้ ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน พยายามค้นหา รวบรวม และใช้หลักฐานที่ได้จากการสังเกตและการสร้างแบบจำลอง เพื่อสนับสนุนการอธิบายเกี่ยวกับกระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ	ค้นหาและรวบรวมหลักฐานได้ครบถ้วนจากการสังเกตและจากแบบจำลอง ใช้ข้อมูลที่ได้อย่างมีเหตุผลในการอธิบายเชื่อมโยงกับปรากฏการณ์ได้ถูกต้อง	ค้นหาและใช้หลักฐานจากการสังเกตหรือจากแบบจำลองได้บางส่วน อธิบายได้แต่ยังขาดความเชื่อมโยงหรือเหตุผลสนับสนุนที่ชัดเจน	ขาดความพยายามในการค้นหาหรือใช้หลักฐานจากการสังเกตและจากแบบจำลองในการอธิบายหรืออธิบายโดยไม่มีหลักฐานรองรับ

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		อธิบายแนวคิด หลักการสำคัญ หรือความรู้ที่เพิ่มขึ้นที่ปรากฏในข้อมูลต่าง ๆ ที่พบเห็นจากสถานการณ์ในชีวิตจริง				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
อธิบายหลักการสำคัญและเชื่อมโยงผลของกระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง	อธิบายหลักการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำได้ถูกต้อง ชัดเจน และเชื่อมโยงผลกับการเปลี่ยนแปลงของผิวโลกได้ครบถ้วน มีเหตุผลสนับสนุนที่ถูกต้อง	อธิบายหลักการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำได้ถูกต้องบางส่วน เชื่อมโยงกับการเปลี่ยนแปลงของผิวโลกได้โดยรวม แต่ยังขาดรายละเอียดหรือเหตุผลสนับสนุนบางประเด็น	อธิบายหลักการหรือผลของกระบวนการได้**ไม่**ถูกต้อง หรือ**ไม่**สามารถเชื่อมโยงกับการเปลี่ยนแปลงของผิวโลกได้อย่างมีเหตุผล

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		มุ่งมั่นในการทำงาน				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 1-2 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำเกิดขึ้นได้อย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

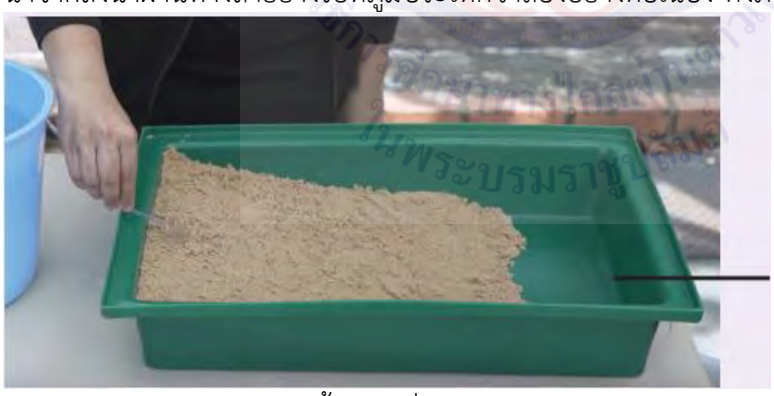
1. อธิบายกระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำจากแบบจำลอง
2. อธิบายเชื่อมโยงผลของการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

วัสดุและอุปกรณ์

1. ทรายหยาบหรือทรายละเอียด ประมาณ 9,000 กรัม (ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของกระบะพลาสติก)
2. กระบะพลาสติก 1 ใบ
3. ภาชนะใส่น้ำหรือถังใส่น้ำ 1 ใบ
4. สายยางขนาดเล็ก ยาวประมาณ 1 เมตร 1 เส้น
5. น้ำสะอาด

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. สร้างแบบจำลองภูมิประเทศที่มีธารน้ำไหลผ่าน โดยนำทรายมาเกลี่ยลงในกระบะพลาสติก จากนั้นปล่อยน้ำจากถังน้ำผ่านทางสายยางไปที่ภูมิประเทศจำลองอย่างต่อเนื่อง ดังภาพ



ภาพการปล่อยน้ำลงไปที่ภูมิประเทศจำลอง

2. ร่วมกันอภิปรายและคาดคะเนว่า หากปล่อยน้ำให้ไหลลงไปที่ภูมิประเทศจำลองอย่างต่อเนื่องเป็นเวลาประมาณ 10-15 นาที ในช่วงก่อนปล่อยน้ำ ขณะปล่อยน้ำ และหลังปล่อยน้ำ ภูมิประเทศจำลองจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 1
3. ทำกิจกรรมเพื่อตรวจสอบผลการคาดคะเน สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 2

4. ศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ จากนั้นอภิปรายร่วมกันเพื่ออธิบายและยกตัวอย่างเชื่อมโยงผลของกระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 3 และนำเสนอในรูปแบบที่น่าสนใจ

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบงานที่ 1 การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำเกิดขึ้นได้อย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. ผลการคาดคะเน หากปล่อยน้ำให้ไหลลงไปที่ภูมิประเทศจำลองอย่างต่อเนื่องเป็นเวลา ประมาณ 10-15 นาที

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. ผลการสังเกตการเปลี่ยนแปลงของภูมิประเทศจำลองที่เกิดขึ้น เมื่อมีการปล่อยน้ำให้ไหลลงไปที่ภูมิประเทศจำลองอย่างต่อเนื่องเป็นเวลาประมาณ 10-15 นาที (ในช่วงก่อนปล่อยน้ำ ขณะปล่อยน้ำ และหลังปล่อยน้ำ)

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. อธิบายและยกตัวอย่างเชื่อมโยงผลของกระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

.....
.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....
.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ภูมิประเทศจำลองเมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนปล่อยน้ำ ระหว่างปล่อยน้ำ และหลังปล่อยน้ำ มีลักษณะแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. การกร่อนมีลักษณะเป็นอย่างไร

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. การสะสมตัวของตะกอนมีลักษณะเป็นอย่างไร

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

4. การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนเกิดจากตัวนำพาและปัจจัยใดบ้าง

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

5. ในธรรมชาติ ร่องน้ำหนึ่ง ๆ เมื่อเกิดการกร่อนเป็นเวลานานจะมีลักษณะเป็นอย่างไร

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

6. ในธรรมชาติ กระแสน้ำในแต่ละช่วงหรือแต่ละบริเวณของแม่น้ำมีความเร็วแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

7. ถ้านักเรียนพบก้อนหินที่มีลักษณะมน นักเรียนอธิบายได้หรือไม่ว่าความมนของหินเกิดขึ้นได้อย่างไร

.....
.....
.....
.....

.....

.....

.....

.....

.....

8. ถ้ากระแสน้ำในแม่น้ำมีทิศทางการไหลดังภาพ จงตอบคำถามดังต่อไปนี้



ภาพแสดงทิศทางการไหลของน้ำในแม่น้ำสายหนึ่ง

8.1 ถ้ากระแสน้ำในแม่น้ำมีทิศทางการไหลตามลูกศรอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน ลักษณะของแม่น้ำ ณ ตำแหน่ง ก. ข. ค. และ ง. จะเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8.2 ถ้าน้ำในแม่น้ำยังมีการไหลอย่างต่อเนื่อง แม่น้ำสายนี้จะมีลักษณะเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

9. จากกิจกรรมสรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

เฉลยใบงานที่ 1 การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำเกิดขึ้นได้อย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

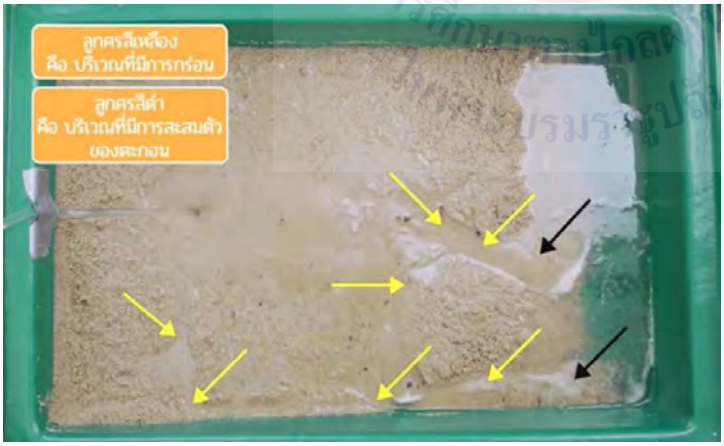
บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. ผลการคาดคะเน หากปล่อยน้ำให้ไหลลงไปที่ภูมิประเทศจำลองอย่างต่อเนื่องเป็นเวลา ประมาณ 10-15 นาที

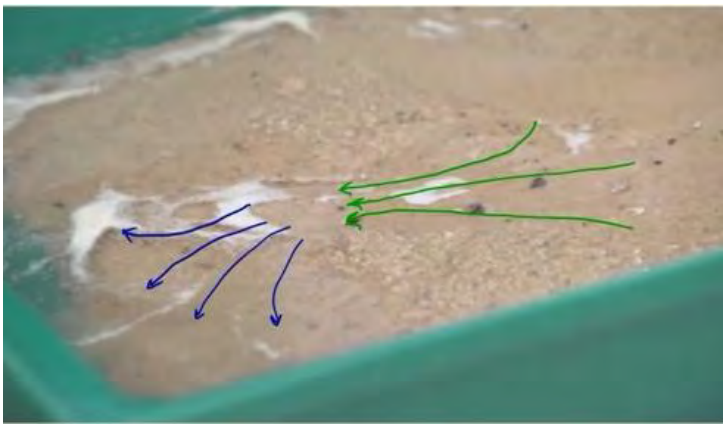
   (ตัวอย่าง) เมื่อปล่อยน้ำให้ไหลลงไปที่ภูมิประเทศจำลองอย่างต่อเนื่อง จะเกิดร่องน้ำขึ้น เมื่อเวลาผ่านไป ร่องน้ำจะมีขนาดใหญ่ขึ้น และมีเส้นทาง รูปร่างและทิศทางการไหลเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

2. ผลการสังเกตการเปลี่ยนแปลงของภูมิประเทศจำลองที่เกิดขึ้น เมื่อมีการปล่อยน้ำให้ไหลลงไปที่ภูมิประเทศจำลองอย่างต่อเนื่องเป็นเวลาประมาณ 10-15 นาที (ในช่วงก่อนปล่อยน้ำ ขณะปล่อยน้ำ และหลังปล่อยน้ำ)

   เมื่อปล่อยน้ำให้ไหลลงไปอย่างต่อเนื่อง จะเกิดร่องน้ำขึ้น เริ่มแรกมีขนาดเล็กและเป็นแนวตรง เมื่อเวลาผ่านไป ร่องน้ำจะมีขนาดใหญ่ขึ้น รูปร่างโค้งไปมา และทิศทางการไหลเปลี่ยนไปจากเดิม บางช่วงของร่องน้ำเกิดการกร่อน ส่วนบางช่วงเกิดการสะสมตัวของตะกอนทราย



ตำแหน่งปลายลูกศรสีเหลือง คือ บริเวณที่มีการกร่อน และตำแหน่งปลายลูกศรสีดำ คือ บริเวณที่มีการสะสมตัวของตะกอน



ลูกศรสีเขียวแสดงทิศทางการนำพาของตะกอน และลูกศรสีน้ำเงินแสดงทิศทางที่ตะกอนสะสมตัว

3. อธิบายและยกตัวอย่างเชื่อมโยงผลของกระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

ในธรรมชาติ ธารน้ำที่เกิดการกร่อนต่อเนื่องเป็นเวลานานจะขยายขนาดจนกลายเป็นแม่น้ำ กระแสน้ำในแต่ละช่วงของแม่น้ำมีความเร็วไม่เท่ากัน ทำให้บางบริเวณเกิดการกร่อน และบางบริเวณเกิดการสะสมตัวของตะกอน ส่งผลให้รูปร่างและทิศทางการไหลของแม่น้ำเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ภูมิประเทศจำลองเมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนปล่อยน้ำ ระหว่างปล่อยน้ำ และหลังปล่อยน้ำ มีลักษณะแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

ภูมิประเทศจำลองก่อนปล่อยน้ำ ระหว่างปล่อยน้ำ และหลังปล่อยน้ำ มีลักษณะแตกต่างกัน กล่าวคือในช่วงแรกจะเกิดร่องน้ำที่มีขนาดเล็กขึ้น เมื่อเวลาผ่านไปร่องน้ำจะมีขนาดใหญ่ขึ้น มีรูปร่างคดเคี้ยวมากขึ้น และมีทิศทางการไหลเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม และบางช่วงของร่องน้ำมีการกร่อนและการสะสมตัวของทรายเกิดขึ้น

2. การกร่อนมีลักษณะเป็นอย่างไร

การกร่อนเป็นกระบวนการที่ทำให้วัตถุบนผิวโลกเคลื่อนที่ไป หลุดไป หรือละลายไปเนื่องจากตัวนำพาและปัจจัยต่าง ๆ ตามธรรมชาติ

3. การสะสมตัวของตะกอนมีลักษณะเป็นอย่างไร

การสะสมตัวของตะกอน เป็นกระบวนการสะสมตัวของวัตถุจากการนำพาของตัวนำพาต่าง ๆ ตามธรรมชาติ มาสะสมตัวลงในแอ่งสะสมตะกอน หรือสะสมอยู่ในบริเวณที่ตัวนำพา เช่น น้ำ มีพลังงานลดลงหรือเคลื่อนที่ช้าลง เช่น บริเวณโค้งน้ำด้านในของแม่น้ำ บริเวณปากแม่น้ำ

4. การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนเกิดจากตัวนำพาและปัจจัยใดบ้าง

ในธรรมชาติ เมื่อหินในพื้นที่หนึ่งมีการผุพังอยู่กับที่เป็นเศษหินหรือตะกอนขนาดต่าง ๆ อาจเกิดการนำพาให้เศษหินหรือตะกอนดังกล่าวเคลื่อนที่กระจัดกระจายไปจากตำแหน่งเดิมโดยอาศัยตัวนำพาตามธรรมชาติ เช่น น้ำ ลม ธารน้ำแข็ง ร่วมกับปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ แรงโน้มถ่วงของโลก ชนิดของดิน หิน แร่และตะกอน

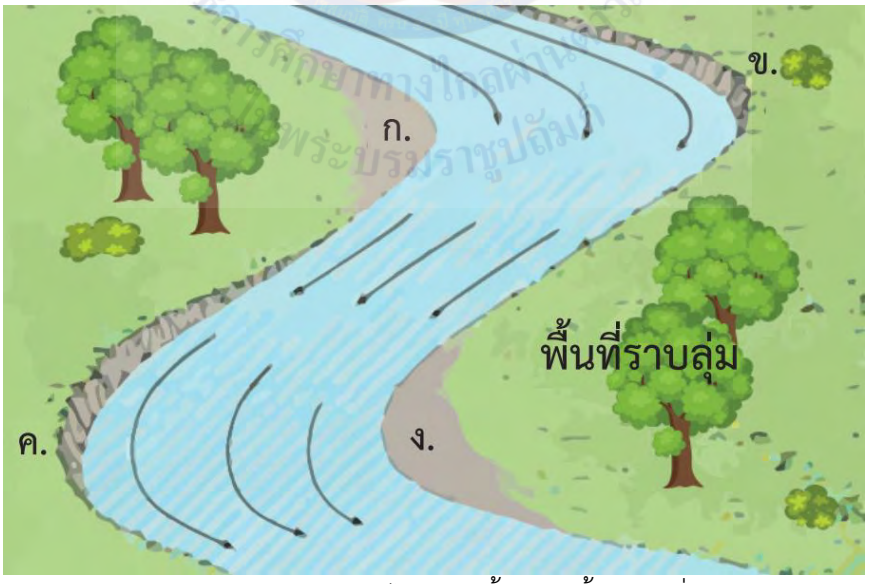
ต่าง ๆ โครงสร้างทางธรณีวิทยา ภูมิประเทศ ปริมาณพืชปกคลุมดิน สภาพอากาศ สารละลาย และระยะเวลา

5. ในธรรมชาติ ร่องน้ำหนึ่ง ๆ เมื่อเกิดการกร่อนเป็นเวลานานจะมีลักษณะเป็นอย่างไร
ในธรรมชาติ ร่องน้ำที่เกิดการกร่อนมาเป็นเวลานานจะมีขนาดใหญ่ขึ้นจนพัฒนาเป็นธารน้ำหรือแม่น้ำ การกัดเซาะของกระแสน้ำจะเกิดในแนวราบมากกว่าในแนวลึก ทำให้แม่น้ำมีลักษณะคดเคี้ยวหรือโค้งตวัดมากขึ้น และทิศทางการไหลเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

6. ในธรรมชาติ กระแสน้ำในแต่ละช่วงหรือแต่ละบริเวณของแม่น้ำมีความเร็วแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร
กระแสน้ำในช่วงต่าง ๆ ของแม่น้ำจะมีความเร็วแตกต่างกัน บริเวณโค้งน้ำด้านนอก ความเร็วของกระแสน้ำจะสูงกว่าบริเวณโค้งน้ำด้านใน ทำให้โค้งน้ำด้านนอกของแม่น้ำจะถูกกระแสน้ำกัดเซาะเกิดเป็นตลิ่งที่มีความชัน ส่วนบริเวณโค้งน้ำด้านใน กระแสน้ำจะมีความเร็วน้อยกว่าทำให้ตะกอนที่ถูกนำพามากับกระแสน้ำจะทิ้งตัวหรือสะสมตัวอยู่บริเวณโค้งน้ำด้านในนี้ การสะสมตัวของตะกอนบริเวณโค้งน้ำด้านในที่มากขึ้นเรื่อย ๆ จะเกิดเป็นแผ่นดินงอกยื่นเข้าไปในแม่น้ำมากขึ้น ๆ

7. ถ้านักเรียนพบก้อนหินที่มีลักษณะมน นักเรียนอธิบายได้หรือไม่ว่าความมนของหินเกิดขึ้นได้อย่างไร
ก้อนหินนั้นอาจถูกนำพามากับกระแสน้ำในแม่น้ำ ซึ่งระหว่างที่ถูกนำพามา ก้อนหินจะครูดถูไปตามท้องน้ำตามตลิ่ง หรือมีการกระแทกกันเอง ทำให้หินกร่อนลง มีขนาดเล็กลง และมีลักษณะมนมากขึ้น หรือถ้าก้อนหินอยู่บริเวณชายฝั่งทะเล อาจถูกคลื่นทะเลกัดเซาะอย่างต่อเนื่อง จนทำให้หินกร่อนลงและมีลักษณะมนมากขึ้นได้เช่นกัน

8. ถ้ากระแสน้ำในแม่น้ำมีทิศทางการไหลดังภาพ จงตอบคำถามดังต่อไปนี้



ภาพแสดงทิศทางการไหลของน้ำในแม่น้ำสายหนึ่ง

8.1 ถ้ากระแสน้ำในแม่น้ำมีทิศทางการไหลตามลูกศรอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน ลักษณะของแม่น้ำ ณ ตำแหน่ง ก. ข. ค. และ ง. จะเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ อย่างไร

- ลักษณะของแม่น้ำ ณ ตำแหน่ง ก. ข. ค. และ ง. จะเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม กล่าวคือ บริเวณ ข. และ ค. ตั้งอยู่บริเวณโค้งน้ำด้านนอก ความเร็วของกระแสน้ำที่มาปะทะจะมีความเร็วสูง และเป็นบริเวณที่ถูกปะทะจากกระแสน้ำโดยตรง ทำให้ตลิ่งบริเวณนี้ถูกกร่อนออกไปได้มาก
- บริเวณ ก. และ ง. ตั้งอยู่บริเวณโค้งน้ำด้านใน ความเร็วของกระแสน้ำที่มาปะทะจะต่ำกว่าบริเวณ ข. และ ค. ทำให้ตะกอนที่ถูกนำพามากับกระแสน้ำมีการทิ้งตัวหรือสะสมตัวตรงบริเวณโค้งน้ำด้านในนี้

8.2 ถ้าน้ำในแม่น้ำยังมีการไหลอย่างต่อเนื่อง แม่น้ำสายนี้จะมีลักษณะเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ อย่างไร

แม่น้ำจะมีลักษณะเปลี่ยนแปลงไป แม่น้ำจะมีขนาดใหญ่ขึ้น และบริเวณ ข. และ ค. จะกร่อนไปเรื่อย ๆ และในบริเวณ ก. และ ง. จะเกิดการสะสมตัวของตะกอนมากขึ้นเรื่อย ๆ จนเกิดเป็นแผ่นดินงอกยื่นเข้าไปในแม่น้ำมากขึ้น ๆ การเปลี่ยนแปลงในลักษณะนี้อย่างต่อเนื่อง แม่น้ำจะมีทิศทางการไหลในลักษณะคดเคี้ยวหรือโค้งตวัดมากขึ้น ๆ

9. จากกิจกรรมสรุปได้ว่าอย่างไร

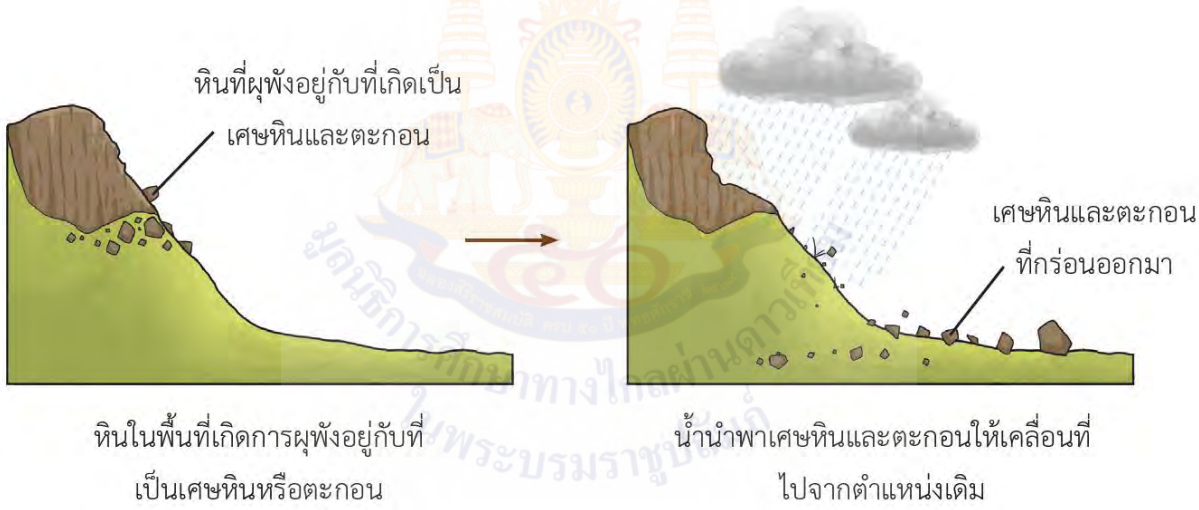
จากแบบจำลอง พบว่าการไหลของน้ำอย่างต่อเนื่องทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายของตะกอนในธารน้ำ บางบริเวณของธารน้ำเกิดการกร่อน บางบริเวณมีการสะสมของตะกอน ส่งผลให้ขนาด รูปร่าง และทิศทางการไหลของธารน้ำค่อย ๆ เปลี่ยนแปลงไปตามเวลา สิ่งที่เกิดขึ้นนี้เทียบได้กับกระบวนการทางธรรมชาติของการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ ซึ่งเมื่อเกิดขึ้นเป็นเวลานาน จะทำให้ธารน้ำพัฒนาเป็นแม่น้ำที่มีขนาดใหญ่ขึ้น และมีความคดเคี้ยวมากขึ้น

สำนักงานการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบความรู้ที่ 1 การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ในธรรมชาติ เมื่อหินในพื้นที่หนึ่งมีการผุพังอยู่กับที่เป็นเศษหินหรือตะกอนขนาดต่าง ๆ อาจเกิด**การนำพา (transportation)** ให้เศษหินหรือตะกอนดังกล่าวเคลื่อนที่กระจัดกระจายไปจากตำแหน่งเดิมโดยตัวนำพาตามธรรมชาติ เช่น น้ำ ลม ธารน้ำแข็ง ร่วมกับปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ แรงโน้มถ่วงของโลก ชนิดของดิน หิน แร่ และตะกอนต่าง ๆ โครงสร้างทางธรณีวิทยา ภูมิประเทศ ปริมาณพืชปกคลุมดิน สภาพอากาศ สารละลาย และระยะเวลา

กระบวนการที่ทำให้วัตถุบนผิวโลกเคลื่อนที่ไป หลุดไปหรือละลายไป เนื่องด้วยตัวนำพาและปัจจัยต่าง ๆ ดังกล่าว เรียกว่า **การกร่อน (erosion)** ดังภาพที่ 1 การกร่อนในแต่ละพื้นที่มีความรุนแรงแตกต่างกันขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น ชนิดของหิน ซึ่งมีองค์ประกอบของแร่แตกต่างกัน ทำให้มีความทนทานต่อการกร่อนไม่เท่ากัน



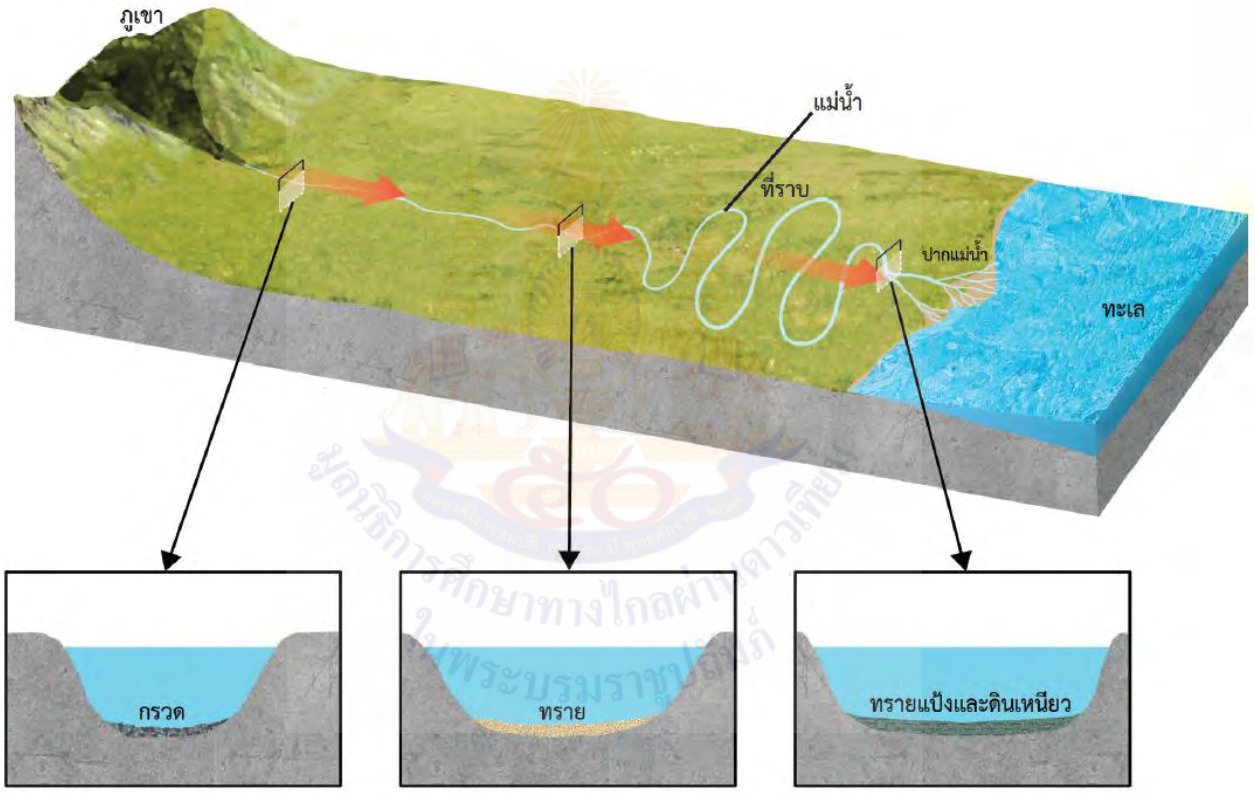
ภาพที่ 1 การกร่อน

การสะสมตัวของตะกอน (deposition) เป็นกระบวนการสะสมตัวของวัตถุจากการนำพาของตัวนำพาต่าง ๆ ตามธรรมชาติ มาสะสมตัวลงในแอ่งสะสมตะกอน หรือสะสมอยู่ในบริเวณที่ตัวนำพา เช่น น้ำ มีพลังงานลดลงหรือเคลื่อนที่ช้าลง เช่น บริเวณโค้งน้ำด้านในของแม่น้ำ บริเวณปากแม่น้ำ

ขณะที่ตะกอนถูกนำพาไปกับกระแสน้ำ เศษหินหรือตะกอนอาจขัดสีและกระแทกกันทำให้เกิดการแตกหักเป็นชิ้นที่มีขนาดเล็กลง ทำให้มีลักษณะและรูปร่างเปลี่ยนแปลงไป อาจมีผิวเรียบและมีลักษณะมนมากขึ้น



ภาพที่ 2 การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในช่วงต่าง ๆ ของธารน้ำหรือแม่น้ำ
ที่มา: ดัดแปลงภาพจาก Physical Geology: Earth Revealed, 2008



ภาพที่ 3 ขนาดตะกอนที่พบในช่วงต่าง ๆ ของธารน้ำหรือแม่น้ำ
ที่มา: ดัดแปลงภาพจาก Introduction to Physical Geology, 1997

ในธรรมชาติการผุพังอยู่กับที่ การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนนั้น เป็นส่วนหนึ่งของวัฏจักรหิน ในช่วงการเกิดหินตะกอน ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แสดงการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนจนกลายเป็นหินตะกอน

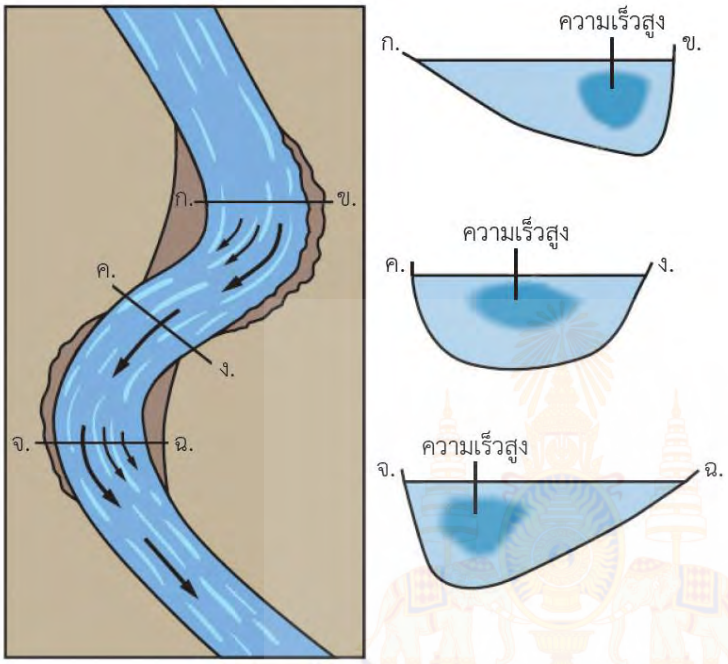
ที่มา: ดัดแปลงภาพจาก The Changing Earth: Exploring Geology and Evolution, 2008

ในธรรมชาติร่องน้ำหนึ่ง ๆ เมื่อเกิดการกร่อนเป็นเวลานาน ร่องน้ำจะมีขนาดใหญ่ขึ้นจนกลายเป็นแม่น้ำ และจะมีลักษณะ รูปร่าง และทิศทางเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ความเร็วของกระแสน้ำในแต่ละช่วงหรือแต่ละบริเวณของแม่น้ำจะมีความเร็วแตกต่างกัน ทำให้บางช่วงหรือบางบริเวณของแม่น้ำเกิดการกร่อนหรือเกิดการสะสมตัวของตะกอนขึ้น

จากภาพที่ 5 บริเวณโค้งน้ำด้านนอก ความเร็วของกระแสน้ำบริเวณ ข. และ จ. จะมีความเร็วสูง เพราะเป็นบริเวณที่ถูกปะทะโดยตรงจากกระแสน้ำ ทำให้ตะกอนบริเวณนี้ถูกกร่อนออกไปได้มาก แต่บริเวณ ก.

และ ฉ. ซึ่งเป็นบริเวณโค้งน้ำด้านใน ความเร็วของกระแสน้ำจะต่ำกว่าบริเวณ ข. และ จ. ทำให้ตะกอนที่ถูกนำพามากับกระแสน้ำมีการสะสมตัวของตะกอน ณ บริเวณโค้งน้ำด้านในนี้

ถ้าการไหลของกระแสน้ำยังคงเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง บริเวณ ข. และ จ. จะเกิดการกร่อนไปเรื่อย ๆ ในขณะที่บริเวณ ก. และ ฉ. จะเกิดการสะสมตัวของตะกอนมากขึ้นเรื่อย ๆ จนเกิดเป็นแผ่นดินงอกยื่นเข้าไปในแม่น้ำมากขึ้น ๆ การเปลี่ยนแปลงในลักษณะนี้เมื่อเกิดขึ้นเป็นระยะเวลานาน แม่น้ำจะเกิดการไหลในลักษณะโค้งตวัด มากขึ้นดังภาพที่ 6



ภาพที่ 5 ความเร็วของกระแสน้ำ ณ บริเวณต่าง ๆ ของแม่น้ำ ทำให้บริเวณ ก. และ ฉ. มีการสะสมตัวของตะกอนเกิดขึ้น และบริเวณ ข. และ จ. เกิดการกร่อน



ภาพที่ 6 แม่น้ำที่มีการไหลโค้งตวัด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนบนผิวโลกและภูมิลักษณ์ที่เกิดขึ้น
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
รหัสวิชา ว22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด ม.2/5 อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนจากแบบจำลอง รวมทั้งยกตัวอย่างผลของกระบวนการดังกล่าวที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนเป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณ์แบบต่าง ๆ ขึ้น

3. สาระการเรียนรู้

การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนทำให้ผิวโลกเกิดภูมิลักษณ์ต่าง ๆ มากมาย เช่น กุมลักษณ์ ออบหรือโกรกธาร แก่ง เนินทราย ทางน้ำโค้งตัด ทะเลสาบรูปแอก แหล่งตะกอนน้ำพารูปพัด ดินดอนสามเหลี่ยม กระบวนการดังกล่าวต้องอาศัยตัวนำพาต่าง ๆ ตามธรรมชาติ เช่น น้ำ ลม ธารน้ำแข็ง และอาศัยปัจจัยต่าง ๆ เช่น แรงโน้มถ่วงของโลก ชนิดของดิน หิน แร่ และตะกอนต่าง ๆ โครงสร้างทางธรณีวิทยา ลักษณะภูมิประเทศ สภาพอากาศ ปริมาณตะกอน ระยะเวลาในการเกิด ทิศทางลม

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

อธิบายเชื่อมโยงผลของการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณ์ต่าง ๆ

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับการเกิดภูมิลักษณ์ต่าง ๆ ที่เป็นผลมาจากการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างครบถ้วนและสมเหตุสมผล

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

ความรอบคอบ ไม่แสดงความคิดเห็นต่อสถานการณ์ต่าง ๆ จนกว่าจะลงมือทำการสืบเสาะค้นหา รวมทั้งสรุปหรืออธิบายในขอบเขตของข้อมูลหรือหลักฐานที่ปรากฏเท่านั้น

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

อธิบายเชื่อมโยงผลของการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณ์ต่าง ๆ อย่างสมเหตุสมผล (ว2 3.2)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนบนผิวโลกและภูมิลักษณ์ที่เกิดขึ้น
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - อธิบายเชื่อมโยงผลของการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณ์ต่าง ๆ อย่างสมเหตุสมผล (ว2 3.2) **ด้านความรู้** - อธิบายเชื่อมโยงผลของการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณ์ต่าง ๆ	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)** 1. ครูชวนนักเรียนพูดคุยเกี่ยวกับคำว่า ภูมิลักษณ์ ว่านักเรียนเคยได้ยินคำนี้หรือไม่ คำนี้หมายถึงอะไร ซึ่งเป็นคำสำคัญที่นักเรียนจะพบบ่อยในกิจรรมนี้ (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ โดยครูไม่เฉลยคำตอบ) 2. ครูให้ความรู้แก่นักเรียนว่า ภูมิลักษณ์ (landform) หมายถึง ลักษณะเปลือกโลกที่มีรูปพรรณสัณฐานต่าง ๆ เช่น ภูเขา ที่ราบสูง ดินดอนสามเหลี่ยม 3. ครูใช้คำถามเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่กิจกรรมที่ 1 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนบนผิวโลกและภูมิลักษณ์ที่เกิดขึ้น โดยชวนให้นักเรียนสังเกตภูมิลักษณ์อย่างหนึ่งที่เรียกว่า กุมภลักษณ์ และใช้คำถามนำอภิปรายให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นดังนี้	- ร่วมพูดคุยและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับคำว่า ภูมิลักษณ์ ตามความเข้าใจของตนเอง - ฟังคำอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับความหมายและตัวอย่างของภูมิลักษณ์ - สังเกตภาพกุมภลักษณ์ และตอบคำถาม แสดงความคิดเห็นตามความเข้าใจ	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนบนผิวโลกและภูมิลักษณ์ที่เกิดขึ้น 2. ใบงานที่ 1 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนบนผิวโลกและภูมิ	1. ใบงานที่ 1 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนบนผิวโลกและภูมิลักษณ์ที่เกิดขึ้น 2. ใบงานที่ 2 เรื่อง ภูมิลักษณ์จากสายน้ำ	- การสรุปความรู้/ แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรมและการบันทึกผลการทำกิจกรรม/ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนบนผิวโลกและภูมิลักษณ์ที่เกิดขึ้น
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านทักษะกระบวนการ - การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับการเกิดภูมิลักษณ์ต่าง ๆ ที่เป็นผลมาจากการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างครบถ้วนและสมเหตุสมผล **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** - ความรอบคอบ ไม่แสดงความคิดเห็นต่อสถานการณ์ต่าง ๆ	 ภาพกุมลักษณ์ ● นักเรียนทราบหรือไม่ว่ากุมลักษณ์ที่มีลักษณะเป็นบ่อกลมคล้ายรูปหม้อในหินดังภาพ เกิดขึ้นได้อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ โดยครูไม่เฉลยคำตอบ) 4. ครูชวนให้นักเรียนหาคำตอบ จากการทำกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนบนผิวโลกและภูมิลักษณ์ที่เกิดขึ้น	- เตรียมตัวเข้าสู่กิจกรรมที่ 1 เพื่อค้นหาคำตอบเกี่ยวกับการเกิดภูมิลักษณ์จากการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน	ลักษณ์ที่เกิดขึ้น 3. ใบงานที่ 2 เรื่อง ภูมิลักษณ์จากสายน้ำ 4. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนและภูมิลักษณ์ที่เกิดขึ้น		- การสังเกตคุณลักษณะเจตคติค่านิยม/ แบบประเมินคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม - การสังเกตพฤติกรรม/ แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนบนผิวโลกและภูมิลักษณ์ที่เกิดขึ้น
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
จนกว่าจะลงมือทำการสืบเสาะค้นหา รวมทั้งสรุปหรืออธิบายในขอบเขตของข้อมูลหรือหลักฐานที่ปรากฏเท่านั้น **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - มุ่งมั่นในการเรียน	**ขั้นสอน (5 นาที)** 1. ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้และอธิบายสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดแก่นักเรียนในชั่วโมงนี้ว่า นักเรียนควรมีความสามารถในการอธิบายเชื่อมโยงผลของการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณ์ต่าง ๆ อย่างสมเหตุสมผลได้ 2. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ให้แต่กลุ่มอ่านและทำความเข้าใจกิจกรรม จากใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนบนผิวโลกและภูมิลักษณ์ที่เกิดขึ้น และร่วมกันอภิปรายในประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ ● กิจกรรมนี้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องอะไร (ผลของการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณ์ต่าง ๆ)	- ตั้งใจฟังครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้และสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดในชั่วโมงนี้ - แบ่งกลุ่มและร่วมกันอ่านใบกิจกรรมที่ 1 เพื่อทำความเข้าใจเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของกิจกรรม - ร่วมอภิปรายในกลุ่มตามประเด็นคำถามที่ครูกำหนด เช่น เรื่องที่ศึกษา จุดประสงค์ วิธีดำเนินกิจกรรม และข้อมูลที่ต้องรวบรวม			แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนบนผิวโลกและภูมิลักษณ์ที่เกิดขึ้น หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	• กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (อธิบายเชื่อมโยงผลของการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณ์ต่าง ๆ) • วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (ศึกษาใบความรู้ที่ 1 หรือจากแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ ที่น่าเชื่อถือ ในประเด็นเกี่ยวกับผลของการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณ์ต่าง ๆ จากนั้นร่วมกันอภิปรายและบันทึกผล ตามประเด็นในใบงานที่ 1 และใบงานที่ 2) • นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง (รวบรวมข้อมูลผลของการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณ์ต่าง ๆ จากใบความรู้หรือจากแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ ที่น่าเชื่อถือ)	- แสดงความร่วมมือและมีความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่มโดยตั้งใจและพยายามแลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างต่อเนื่อง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนบนผิวโลกและภูมิลักษณ์ที่เกิดขึ้น หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	3. ครูชี้แจงนักเรียนว่า ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านมุ่งมั่นในการทำงาน โดยสังเกตจากความตั้งใจและความรับผิดชอบในการทำงานของตนเองและกลุ่ม ความพยายามในการค้นคว้าและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างต่อเนื่อง การไม่ละทิ้งงานกลางคัน)				
	ขั้นปฏิบัติ (35 นาที) 1. ให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนบนผิวโลกและภูมิลักษณ์ที่เกิดขึ้น และบันทึกข้อมูลในใบงานที่ 1 และใบงานที่ 2 2. ขณะที่นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการทำกิจกรรม ครูเดินสังเกตการทำงานของแต่ละกลุ่ม ให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยในประเด็นต่าง ๆ และรวบรวมปัญหา ข้อสงสัย หรือประเด็นที่นักเรียนพบระหว่างการทำกิจกรรม เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูล	- ทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 1 บันทึกผลการสังเกตและการอภิปรายลงในใบงานที่ 1 และใบงานที่ 2 ให้ครบถ้วน			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนบนผิวโลกและภูมิลักษณ์ที่เกิดขึ้น หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ประกอบการอภิปรายและสรุปผลหลังการทำกิจกรรม 3. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมแบบหมุนเวียน (Gallery Walk) โดยจัดแสดงผลงานของกลุ่มตนเองให้เพื่อนกลุ่มอื่นเดินชมและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น	- เตรียมนำเสนอผลงาน เข้าร่วมกิจกรรม Gallery Walk โดยเดินชมผลงานของเพื่อนกลุ่มอื่น แสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนความคิด และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ร่วมกัน			
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับผลของการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณ์ต่าง ๆ ซึ่งควรได้ข้อสรุปว่า - การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนทำให้ผิวโลกเกิดภูมิลักษณ์ต่าง ๆ มากมาย เช่น กุมลักษณ์ ออบหรือโกรกธาร แก่ง เนินทราย ทางน้ำโค้งตัด ทะเลสาบรูปแอก แหล่งตะกอนน้ำ	- ร่วมอภิปรายและสรุปผลการเรียนรู้เกี่ยวกับผลของการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณ์ต่าง ๆ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนบนผิวโลกและภูมิลักษณ์ที่เกิดขึ้น
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	พารูปพัด ดินดอนสามเหลี่ยม ซึ่งกระบวนการดังกล่าวต้องอาศัยตัวนำพาต่าง ๆ เช่น น้ำ ลม และอาศัยปัจจัยต่าง ๆ ตามธรรมชาติ 2. ครูให้นักเรียนสังเกตภาพกุมลักษณ์อีกครั้ง ซึ่งเป็นภาพที่นักเรียนเคยศึกษาในช่วงนำเข้าสู่บทเรียน  ภาพกุมลักษณ์	- สังเกตภาพกุมภลักษณ์อีกครั้งและตอบคำถามเกี่ยวกับกระบวนการเกิดได้อย่างถูกต้อง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนบนผิวโลกและภูมิลักษณ์ที่เกิดขึ้น หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	จากนั้นใช้คำถามนำอภิปราย ซึ่งเป็นคำถามเดิมจากขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ซึ่งนักเรียนควรตอบคำถามได้ถูกต้อง ● นักเรียนทราบหรือไม่ว่ากุมลักษณ์ที่มีลักษณะเป็นบ่อกลมคล้ายรูปหม้อในหินดังภาพ เกิดขึ้นได้อย่างไร (กุมลักษณ์เป็นผลมาจากกระบวนการกร่อน ซึ่งมีตัวนำพา คือ น้ำ เกิดจากการกร่อนของพื้นหินในร่องน้ำหรือท้องน้ำ ซึ่งน้ำจะนำพากรวดหรือตะกอนมาหมุนวนที่พื้นหินในจุดเดิมเป็นเวลานาน ตะกอนที่หมุนวนจะขัดสีพื้นหิน ทำให้เกิดหลุมลึกและมีขนาดใหญ่ไปเรื่อย ๆ) 3. ครูเชื่อมโยงไปสู่กิจกรรมถัดไปว่า นักเรียนทราบแล้วว่า การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนเป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณ์แบบต่าง ๆ แต่ทั้งนี้ภูมิลักษณ์บางอย่างสามารถพุผัง ถูกทำลาย	- ร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้ พร้อมรับฟังการเชื่อมโยงของครูไปสู่กิจกรรมถัดไป			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนบนผิวโลกและภูมิลักษณ์ที่เกิดขึ้น หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	หรือหยุดการเปลี่ยนแปลงไปได้ โดยอาจเกิดขึ้นตามธรรมชาติหรืออาจเกิดจากมนุษย์เข้าไปใช้ประโยชน์โดยไม่ทราบถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้น ดังนั้นเราจึงควรหาวิธีการอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ต่าง ๆ ให้คงอยู่ในสภาพเดิมให้มากที่สุด ซึ่งเราจะไปเรียนรู้ในกิจกรรมถัดไป				

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนบนผิวโลกและภูมิลักษณ์ที่เกิดขึ้น
2) ใบงานที่ 1 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนบนผิวโลกและภูมิลักษณ์ที่เกิดขึ้น
3) ใบงานที่ 2 เรื่อง ภูมิลักษณ์จากสายน้ำ
4) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนและภูมิลักษณ์ที่เกิดขึ้น
5) สื่อ PowerPoint เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนบนผิวโลกและภูมิลักษณ์ที่เกิดขึ้น

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) การทำใบงานที่ 1 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนบนผิวโลกและภูมิลักษณ์ที่เกิดขึ้น
2) การทำใบงานที่ 2 เรื่องภูมิลักษณ์จากสายน้ำ

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายเชื่อมโยงผลของการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณ์ต่าง ๆ	การตอบคำถามในชั้นเรียน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับการเกิดภูมิลักษณ์ต่าง ๆ ที่เป็นผลมาจากการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างครบถ้วนและสมเหตุสมผล	สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม และตรวจผลงานจากการทำใบงาน	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - ความรอบคอบ ไม่แสดงความคิดเห็นต่อสถานการณ์ต่าง ๆ จนกว่าจะลงมือทำการสืบเสาะค้นหา รวมทั้งสรุปหรืออธิบายในขอบเขตของข้อมูลหรือหลักฐานที่ปรากฏเท่านั้น	สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - อธิบายเชื่อมโยงผลของการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็น	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรมและตรวจผลงานจากการทำใบงาน	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ภูมิลักษณ์ต่าง ๆ อย่าง สมเหตุสมผล			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา			
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	อธิบายเชื่อมโยงผลของการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณ์ต่าง ๆ ได้ถูกต้องทั้งหมด	อธิบายเชื่อมโยงผลของการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณ์ต่าง ๆ ได้ถูกต้องบางส่วน	**ไม่**สามารถเชื่อมโยงผลของการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณ์ต่าง ๆ ได้

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 3 ระดับคุณภาพ 3 ดี
ช่วงคะแนน 2 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้
ช่วงคะแนน 1 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ-สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การลงความเห็นจากข้อมูล			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับการเกิดภูมิลักษณ์ต่าง ๆ ที่เป็นผลมาจากการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างครบถ้วนและสมเหตุสมผล	สามารถลงความเห็นจากข้อมูลได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล และเชื่อมโยงข้อมูลการเกิดภูมิลักษณ์กับการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนได้ชัดเจน	สามารถลงความเห็นจากข้อมูลได้บางส่วน หรือเชื่อมโยงข้อมูลการเกิดภูมิลักษณ์กับการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนยังไม่ชัดเจน	ลงความเห็นจากข้อมูล**ไม่**ถูกต้อง หรือ**ไม่**สามารถเชื่อมโยงข้อมูลการเกิดภูมิลักษณ์กับการกร่อนและการสะสมของตะกอนได้

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้ ความรอบคอบ			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความรอบคอบ ไม่แสดงความคิดเห็นต่อสถานการณ์ต่าง ๆ จนกว่าจะลงมือทำการสืบเสาะค้นหา รวมทั้งสรุปหรืออธิบายในขอบเขตของข้อมูลหรือหลักฐานที่ปรากฏเท่านั้น	แสดงความรอบคอบในการแสดงความคิดเห็นทุกครั้ง โดยยึดหลักฐานหรือข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและการสืบเสาะค้นหา สามารถอธิบายได้ตรงตามหลักฐาน	แสดงความรอบคอบในบางครั้ง ยังมีการแสดงความคิดเห็นโดยไม่ตรวจสอบข้อมูล หรืออ้างหลักฐานได้ไม่ชัดเจน	ขาดความรอบคอบในการแสดงความคิดเห็น แสดงความเห็นโดยไม่มีหลักฐาน หรือสรุปโดยไม่อิงข้อมูลที่ถูกต้อง

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		อธิบายเชื่อมโยงผลของเหตุการณ์และปรากฏการณ์ที่มีต่อตนเองและสิ่งแวดล้อม				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
อธิบายเชื่อมโยงผลของการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณ์ต่าง ๆ อย่างสมเหตุสมผล	อธิบายเชื่อมโยงผลของการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณ์ต่าง ๆ ได้ถูกต้องทั้งหมด	อธิบายเชื่อมโยงผลของการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณ์ต่าง ๆ ได้ถูกต้องเพียงบางส่วน	**ไม่**สามารถอธิบายเชื่อมโยงผลของการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณ์ต่าง ๆ ได้

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 3 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 2 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 1 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน มุ่งมั่นในการทำงาน			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 1-2 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนบนผิวโลกและภูมิลักษณ์ที่เกิดขึ้น
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนบนผิวโลกและภูมิลักษณ์ที่เกิดขึ้น
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

อธิบายเชื่อมโยงผลของการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณ์ต่าง ๆ

วัสดุและอุปกรณ์

-

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. ศึกษาใบความรู้ที่ 1 หรือจากแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ ที่น่าเชื่อถือ เกี่ยวกับผลของการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณ์ต่าง ๆ จากนั้นร่วมกันอภิปราย วิเคราะห์ข้อมูลและบันทึกผลตามประเด็นในใบงานที่ 1
2. ศึกษาใบงานที่ 2 โดยให้นำคำต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับภูมิลักษณ์ที่เกิดจากการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน ไปเติมลงในภาพให้ถูกต้อง

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบงานที่ 1 การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนบนผิวโลกและภูมิลักษณ์ที่เกิดขึ้น
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนบนผิวโลกและภูมิลักษณ์ที่เกิดขึ้น
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางที่ 1 แสดงภูมิลักษณ์ที่เกิดจากการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนบนผิวโลก

ภูมิลักษณ์	**ลักษณะของภูมิลักษณ์**	**รายละเอียดกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการเกิดภูมิลักษณ์ (การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน)**	**ตัวนำพาและปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดภูมิลักษณ์**
แม่น้ำโค้งตวัด	.....	.....	.....
ทะเลสาบรูปแอก	.....	.....	.....
แหล่งตะกอนน้ำพารูปพัด	.....	.....	.....
ดินดอนสามเหลี่ยม	.....	.....	.....

ภูมิลักษณ์	ลักษณะของภูมิลักษณ์	รายละเอียดกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการเกิดภูมิลักษณ์ (การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน)	ตัวนำพาและปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดภูมิลักษณ์
	.....	.....	.....
กุมภลักษณ์	.....	.....	.....
โกรกธารหรือออบ	.....	.....	.....
เนินทราย	.....	.....	.....

เฉลยใบงานที่ 1 การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนบนผิวโลกและภูมิลักษณ์ที่เกิดขึ้น
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนบนผิวโลกและภูมิลักษณ์ที่เกิดขึ้น
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางที่ 1 แสดงภูมิลักษณ์ที่เกิดจากการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนบนผิวโลก

ภูมิลักษณ์	ลักษณะของภูมิลักษณ์	รายละเอียดกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการเกิดภูมิลักษณ์ (การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน)	ตัวนำพาและปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดภูมิลักษณ์
แม่น้ำโค้งตวัด	แม่น้ำที่มีลักษณะคดเคี้ยวไปมาเหมือนงูเลื้อย เกิดเป็นโค้งน้ำขนาดต่าง ๆ	เป็นผลจากการกร่อนของตลิ่งด้านนอก ที่กระแสน้ำไหลแรง และการสะสมตัวของตะกอนด้านในที่กระแสน้ำช้าลง ทำให้โค้งน้ำคดเคี้ยวมากขึ้นเรื่อย ๆ	- ตัวนำพา: น้ำ ปัจจัย - พื้นที่ลาดชันน้อย - ความเร็วของกระแสน้ำที่แตกต่างกันระหว่างด้านในและด้านนอกของโค้งน้ำ - ชนิดของตะกอนบริเวณริมตลิ่ง
ทะเลสาบรูปแอก	เป็นทะเลสาบรูปโค้งคล้ายแอกวัว (หรือเกือกม้า) ส่วนใหญ่พบขนานกับแม่น้ำสายหลัก	เป็นผลจากการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในแม่น้ำโค้งตวัด เมื่อโค้งน้ำคดเคี้ยวมากขึ้น กระแสน้ำจะกร่อนคอคอดระหว่างโค้งทั้งสองด้านจนขาดออกจากกัน น้ำจะไหลตรงตามทางใหม่ ส่วนโค้งน้ำเก่าถูกตัดขาดและมีตะกอนมาสะสมปิดทางน้ำกลายเป็นทะเลสาบรูปแอก	- ตัวนำพา: น้ำ ปัจจัย - ความคดเคี้ยวของแม่น้ำ - ชนิดและขนาดตะกอนที่สะสมตัว
แหล่งตะกอนน้ำพารูปพัด	เป็นพื้นที่ที่มีการสะสมตัวของตะกอนเป็นรูปพัด ส่วนใหญ่เกิดบริเวณเชิงเขา	เป็นผลจากการกร่อนและนำพาของตะกอนมาจากภูเขา เมื่อน้ำไหลลงจากพื้นที่ลาดชันออกสู่พื้นที่ราบ กระแสน้ำจะไหลช้าลง ทำให้เกิดการสะสมตัวของตะกอนบริเวณปากหุบเขา ทำให้มีลักษณะเป็นรูปพัด	- ตัวนำพา: น้ำ ปัจจัย - ความชันของภูเขา - ขนาดของตะกอน
ดินดอนสามเหลี่ยม	เป็นพื้นที่ราบรูปสามเหลี่ยม พบบริเวณ	เป็นผลจากการกร่อน การนำพา และการสะสมตัวของตะกอนจากแม่น้ำ	- ตัวนำพา: น้ำ ปัจจัย

ภูมิลักษณ์	ลักษณะของภูมิลักษณ์	รายละเอียดกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการเกิดภูมิลักษณ์ (การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน)	ตัวนำพาและปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดภูมิลักษณ์
	ปากแม่น้ำที่ไหลออกสู่ทะเลหรือทะเลสาบ	เมื่อน้ำไหลถึงปากแม่น้ำ กระแสน้ำจะช้าลง ทำให้ตะกอนตกทับถมกันเป็นชั้น ๆ เกิดเป็นพื้นที่ดินดอนสามเหลี่ยม เช่น ดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำเจ้าพระยา	- ความเร็วของกระแสน้ำที่ลดลงเมื่อไหลออกสู่ทะเล - ปริมาณตะกอนที่แม่น้ำพามา - ความต่างระดับระหว่างที่ราบกับทะเล
กุมภลักษณ์	เป็นหลุมกลมหรือบ่อกลมคล้ายรูปหม้อบนพื้นหินซึ่งพบในร่องน้ำหรือท้องน้ำ ส่วนใหญ่มีขนาดต่างกัน	เป็นผลจากการกร่อนของพื้นหินในร่องน้ำหรือท้องน้ำ ซึ่งน้ำจะนำพากรวดหรือตะกอนมาหมุนวนที่พื้นหินในจุดเดิมเป็นเวลานาน ตะกอนที่หมุนวนจะขัดสีพื้นหิน ทำให้เกิดหลุมลึกและมีขนาดใหญ่ไปเรื่อย ๆ	- ตัวนำพา: น้ำ ปัจจัย - ความแรงและการหมุนวนของกระแสน้ำ - ปริมาณและขนาดของกรวดหรือตะกอนที่ขัดสีพื้นหิน - ชนิดและความแข็งของหินที่ถูกกร่อน
โกรกธารหรือออบ	เป็นหุบเขาแคบ ลึก มีผาชันทั้งสองข้าง	เป็นผลจากการกร่อนของน้ำที่ไหลแรงและต่อเนื่องเป็นเวลานานในพื้นที่หินแข็ง น้ำจะกัดเซาะหินลึกลงไปเรื่อย ๆ จนเกิดเป็นร่องน้ำลึกและผาชันทั้งสองข้าง	- ตัวนำพา: น้ำ ปัจจัย - ความชันของพื้นที่และความแรงของกระแสน้ำ - ชนิดของหิน - ระยะเวลาในกร่อน - ความต่อเนื่องของกระแสน้ำที่ไหลผ่าน
เนินทราย	เป็นกองทรายรูปคลื่นหรือเนินที่สะสมตัวกันสูงขึ้น ส่วนใหญ่พบในเขตทะเลทรายหรือชายฝั่งทะเล	เป็นผลจากการกร่อน การนำพา และการสะสมตัวของตะกอนทรายโดยลม เมื่อลมพัดพาทรายจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง และความแรงของลมลดลง ทรายจะตกสะสมจนเกิดเป็นเนินรูปร่างต่าง ๆ	- ตัวนำพา: ลม ปัจจัย - ความแรงและทิศทางของลม - ความชื้นและการมีสิ่งปกคลุมพื้นที่

ใบงานที่ 2 ภูมิลักษณ์จากสายน้ำ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนบนผิวโลกและภูมิลักษณ์ที่เกิดขึ้น
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

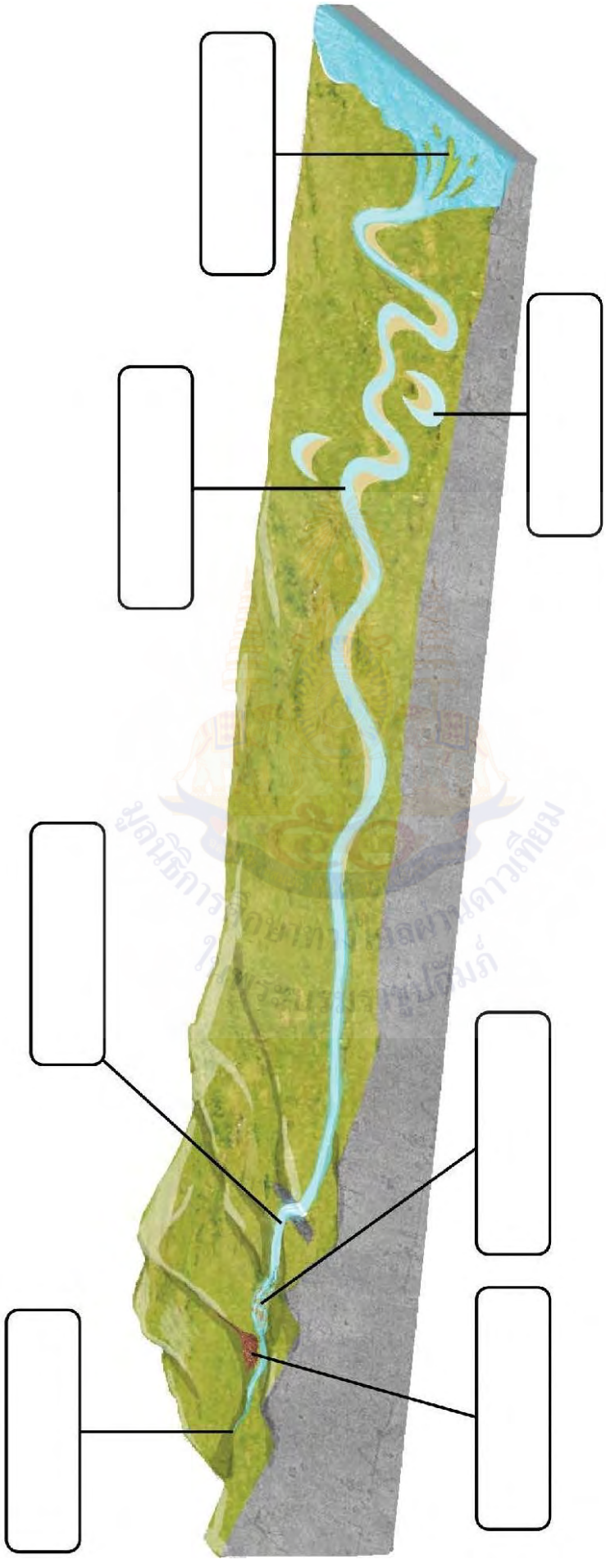
คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนอ่านใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนและภูมิลักษณ์ที่เกิดขึ้น
2. พิจารณาภาพภูมิลักษณ์จากสายน้ำที่กำหนดให้ แล้วนำชื่อภูมิลักษณ์ที่เกิดจากการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน จำนวน 7 ภูมิลักษณ์ ไปเติมในตำแหน่งที่ว่างในภาพให้ถูกต้อง ว่าแต่ละภูมิลักษณ์เกิดขึ้นบริเวณใดของธารน้ำ

ชื่อภูมิลักษณ์

1. กุมภลักษณ์
2. ทางน้ำโค้งตวัด
3. เนินตะกอนน้ำพารูปพัด
4. แก่ง
5. โกรกธารกหรือออบ
6. ทะเลสาบรูปแอก
7. ดินดอนสามเหลี่ยม

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพภูมิสัณฐานลายน้ำ

เฉลยใบงานที่ 2 ภูมิลักษณ์จากสายน้ำ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนบนผิวโลกและภูมิลักษณ์ที่เกิดขึ้น
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

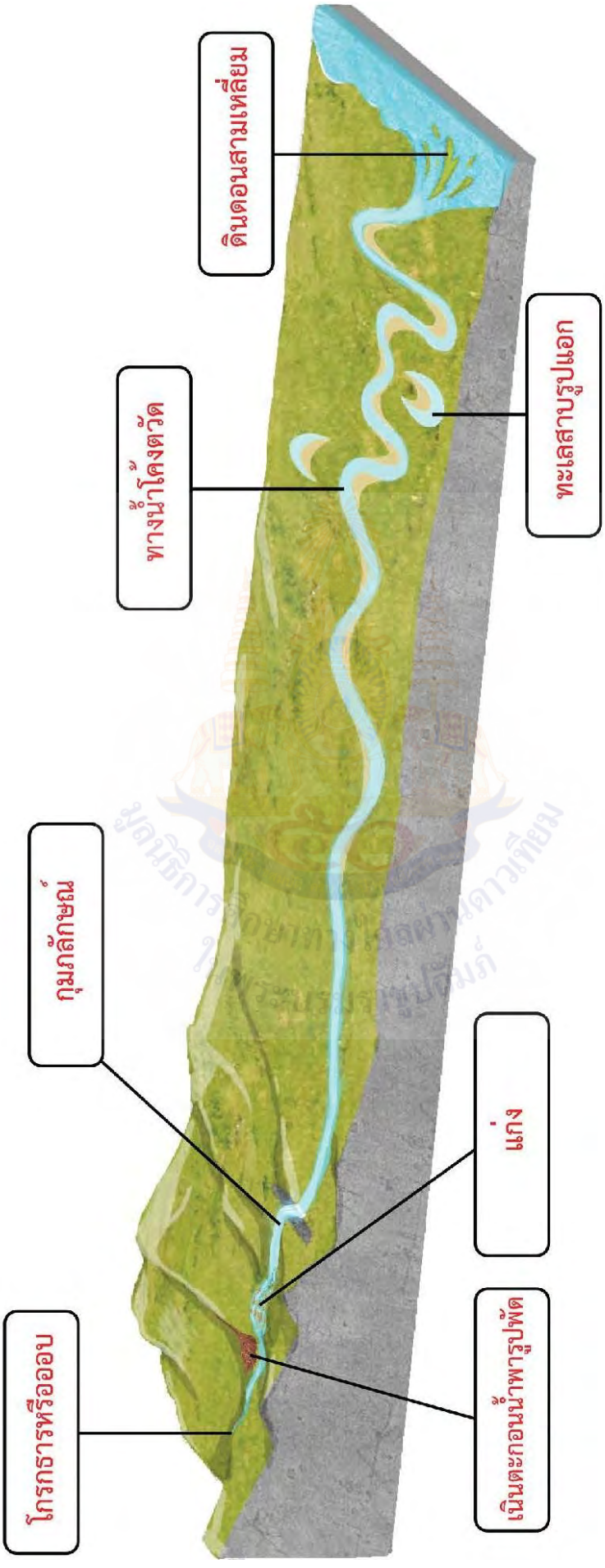
คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนอ่านใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนและภูมิลักษณ์ที่เกิดขึ้น
2. พิจารณาภาพภูมิลักษณ์จากสายน้ำที่กำหนดให้ แล้วนำชื่อภูมิลักษณ์ที่เกิดจากการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน จำนวน 7 ภูมิลักษณ์ ไปเติมในตำแหน่งที่ว่างในภาพให้ถูกต้อง ว่าแต่ละภูมิลักษณ์เกิดขึ้นบริเวณใดของธารน้ำ

ชื่อภูมิลักษณ์

1. กุมภลักษณ์
2. ทางน้ำโค้งตวัด
3. เนินตะกอนน้ำพารูปพัด
4. แก่ง
5. โกรกธารกหรือออบ
6. ทะเลสาบรูปแอก
7. ดินดอนสามเหลี่ยม

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์



ภาพภูมิลักษณ์จากลายน้ำ

ใบความรู้ที่ 1 การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนบนผิวโลกและภูมิลักษณ์ที่เกิดขึ้น
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนบนผิวโลกและภูมิลักษณ์ที่เกิดขึ้น
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในแม่น้ำ เป็นกระบวนการสำคัญที่ทำให้ผิวโลกเปลี่ยนแปลงไป จนเกิดเป็นภูมิลักษณ์ต่าง ๆ เช่น แม่น้ำโค้งตวัด ทะเลสาบรูปแอก แหล่งตะกอนน้ำพารูปพัด ดินดอนสามเหลี่ยม กุมภลักษณ์ โกรกธารหรือออบ เนินทราย

ในธรรมชาติ หากกระแสน้ำในแม่น้ำยังคงไหลอย่างต่อเนื่อง กระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนจะส่งผลให้ทิศทางการไหลของแม่น้ำค่อย ๆ โค้งตวัดมากขึ้น กระแสน้ำที่ด้านนอกของโค้งน้ำจะมีความแรง จึงเกิดการกร่อนของตลิ่งด้านนอก ขณะที่กระแสน้ำด้านในของโค้งน้ำจะไหลช้าลง ทำให้เกิดการสะสมตัวของตะกอนด้านในของโค้งน้ำ ตะกอนที่ทับถมเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ทำให้ตลิ่งด้านในงอกยื่นเข้ามา การเปลี่ยนแปลงเช่นนี้เป็นเวลานานทำให้แม่น้ำมีลักษณะโค้งตวัดมากขึ้น จนกลายเป็น**แม่น้ำโค้งตวัด (meandering stream)** ถ้าหากการโค้งตวัดมีการประชิดกันมากขึ้น ดังภาพที่ 1 กระแสน้ำจะกัดเซาะตรงส่วนประชิดของแม่น้ำให้ขาดและกลายเป็นแม่น้ำที่ตัดตรงไป ส่วนที่โค้งตวัดของแม่น้ำจะกลายเป็นบึงหรือ**ทะเลสาบรูปแอก (oxbow lake)** ซึ่งมีลักษณะเป็นบึงหรือทะเลสาบรูปโค้งคล้ายแอก ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 1 แม่น้ำที่มีการโค้งตวัดจนเกือบประชิดกัน



การโค้งตวัดของแม่น้ำจนเกือบประชิดกัน แม่น้ำเปลี่ยนเส้นทางการไหล จากแนวโค้งเดิมเป็นตัดตรงไป ทำให้แม่น้ำโค้งเดิมถูกตัดขาดเกิดเป็นทะเลสาบรูปแอก

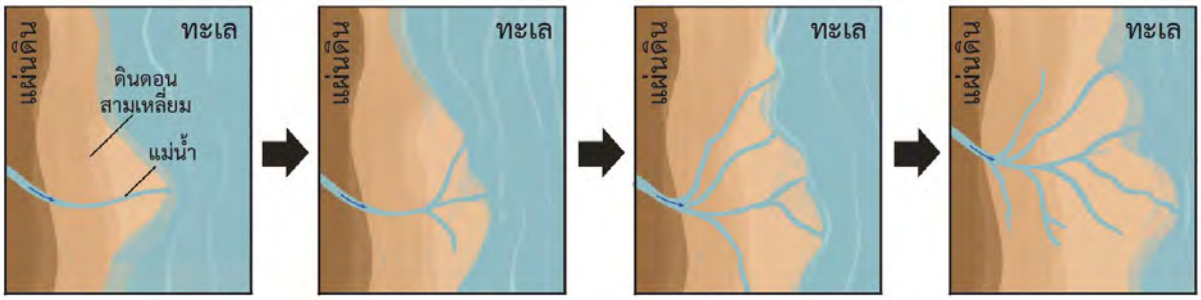
ภาพที่ 2 การเกิดทะเลสาบรูปแอก

ในธรรมชาติ บางช่วงของธารน้ำหรือแม่น้ำอาจมีการเปลี่ยนระดับความสูงของการไหลจากหุบเขาชันลงสู่ที่ราบ ทำให้ความเร็วของกระแสน้ำลดลงจนไม่สามารถนำพาตะกอนบางส่วนต่อไปได้ ตะกอนดังกล่าวจึงตกตะกอนสะสมตัวในลักษณะที่แยกกระจายออกไปบริเวณรอบข้างเป็นรูปพัด เรียกว่า **แหล่งตะกอนน้ำพารูปพัด (alluvial fan)** ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แหล่งตะกอนน้ำพารูปพัด

นอกจากนั้น บริเวณปากแม่น้ำซึ่งเป็นบริเวณเชื่อมต่อระหว่างแม่น้ำกับทะเลหรือมหาสมุทร เมื่อน้ำจากแม่น้ำไหลออกสู่ทะเลหรือมหาสมุทร ความเร็วของกระแสน้ำในแม่น้ำจะลดลง ทำให้ตะกอนที่ถูกนำพามากับกระแสน้ำตกตะกอนสะสมตัวอยู่ตรงบริเวณปากแม่น้ำ ดังภาพที่ 4 การสะสมตัวของตะกอนดังกล่าวเป็นเวลานานทำให้ตะกอนบริเวณปากแม่น้ำมีระดับสูงขึ้นเรื่อย ๆ จนกลายเป็นแผ่นดินแผ่กระจายกว้างต่อเนื่องกันตรงปากแม่น้ำ เรียกภูมิลักษณ์ดังกล่าวว่า **ดินดอนสามเหลี่ยม (delta)** ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 4 การเกิดและการเพิ่มขนาดของดินดอนสามเหลี่ยม



ภาพที่ 5 ดินดอนสามเหลี่ยม

กุมภลักษณ์ (pothole) เป็นภูมิลักษณ์ที่เกิดจากการกร่อนของหินที่พบบริเวณพื้นของธารน้ำหรือแม่น้ำ มีลักษณะเป็นบ่อกลมรูปคล้ายหม้อ ดังภาพที่ 6 เกิดขึ้นเนื่องจากกระแสน้ำในแม่น้ำได้นำพาเอากรวดหรือทรายมาหมุนวนอยู่บนผิวหน้าหินจนเกิดเป็นแอ่งเล็ก ๆ การหมุนวนของกรวดหรือทรายเป็นเวลานานทำให้แอ่งนี้มีความลึกและมีความกว้างเพิ่มมากขึ้น จนพัฒนากลายเป็นบ่อที่มีลักษณะกลมคล้ายรูปหม้อ ส่วนใหญ่จึงพบก้อนกรวดหรือทรายที่ขัดหินอยู่ที่ก้นแอ่งหินเหล่านี้



ภาพที่ 6 กุมภลักษณ์ ที่สามพันโบก อำเภอโพธิ์ไทร จังหวัดอุบลราชธานี

แก่ง (rapids) เป็นภูมิลักษณ์หนึ่งที่มีลักษณะเป็นหินโผล่อยู่บริเวณในธารน้ำหรือแม่น้ำ โดยกระแสน้ำจะไหลผ่านกัดเซาะชั้นหินทั้งที่รองรับอยู่ด้านล่างและที่ขวางทางน้ำไหล การกัดเซาะในลักษณะนี้ทำให้เกิดเป็นแก่ง

โกรกธารหรือออบ (gorge) เป็นภูมิลักษณ์หนึ่งที่เกิดจากการกร่อน โดยน้ำในธารน้ำหรือแม่น้ำจะกัดเซาะชั้นหินที่ขวางทางน้ำไหล ให้กร่อนลงไปในทางลึกเรื่อย ๆ เป็นเวลานาน และอาจเกิดร่วมกับการยกตัวขึ้นของเปลือกโลกอย่างช้า ๆ การกัดเซาะนี้ทำให้เกิดเป็นช่องแคบของทางน้ำระหว่างหุบเขา ตัวอย่างโกรกธารหรือออบแสดง ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 ออบหลวงที่เกิดจากการกัดเซาะของลำน้ำแม่แจ่ม
ตำบลหางดง อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่

ลมเป็นปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งที่ทำให้ภูมิประเทศบางแห่งซึ่งได้รับอิทธิพลจากกระแสลมที่พัดผ่านอยู่เป็นประจำเกิดการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนได้ เช่น ในบริเวณทะเลทราย จะมีตะกอนทรายสะสมตัวอยู่ในปริมาณมาก ลมจะนำพาตะกอนทรายให้เคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปสะสมตัวอีกที่หนึ่งในลักษณะของ **เนินทราย (sand dune)** ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 ลักษณะของเนินทราย

โดยสรุปแล้วการกร่อนเป็นกระบวนการที่ทำให้วัตถุบนผิวโลกหลุดไปหรือเคลื่อนที่ไปจากตำแหน่งเดิม และการสะสมตัวของตะกอนเป็นกระบวนการสะสมตัวของวัตถุบนผิวโลก ซึ่งทั้งการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนต้องอาศัยตัวนำพาและปัจจัยต่าง ๆ ตามธรรมชาติ การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนทำให้ผิวโลกเกิดภูมิลักษณ์ที่สวยงามต่าง ๆ มากมาย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่น
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
รหัสวิชา ว22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด ม.2/5 อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนจากแบบจำลอง รวมทั้งยกตัวอย่างผลของกระบวนการดังกล่าวที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การผุพังอยู่กับที่ การกร่อน และการสะสมตัวของตะกอน เป็นกระบวนการทางธรณีวิทยาที่ทำให้ผิวโลกเกิดภูมิลักษณ์ที่หลากหลาย ซึ่งขึ้นอยู่กับตัวนำพาและปัจจัยทางธรรมชาติที่แตกต่างกัน การเข้าใจกระบวนการเหล่านี้ช่วยให้เห็นคุณค่า ตระหนักถึงความสำคัญ และร่วมกันอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ให้คงอยู่และใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม

3. สาระการเรียนรู้

การเกิดภูมิลักษณ์บนผิวโลกต้องอาศัยตัวนำพาตามธรรมชาติ เช่น น้ำ ลม ธารน้ำแข็ง ตัวนำพาและปัจจัยต่าง ๆ ทางธรรมชาติ เช่น แรงโน้มถ่วงของโลก ประเภทของดิน หิน แร่ และตะกอน โครงสร้างทางธรณีวิทยา ลักษณะภูมิประเทศ สิ่งมีชีวิต สภาพอากาศ การเปลี่ยนแปลงทางเคมี ระยะเวลา จนกลายเป็นภูมิลักษณ์ที่มีรูปร่างเฉพาะตัว ภูมิลักษณ์เหล่านี้อาจเปลี่ยนแปลง เสื่อมสภาพ หรือถูกทำลายได้ ทั้งจากกระบวนการตามธรรมชาติและจากการกระทำของมนุษย์ เช่น การทำลายป่า การก่อสร้าง หรือการท่องเที่ยวที่ไม่เหมาะสม ดังนั้นเราจึงควรหาวิธีการอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ต่าง ๆ ให้คงอยู่ในสภาพเดิมให้มากที่สุด

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับการเกิดภูมิลักษณ์ และแนวทางการอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่นหรือภูมิลักษณ์ที่สนใจ

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

การลงความเห็นจากข้อมูล เกี่ยวกับแนวทางการอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่นหรือภูมิลักษณ์ที่สนใจ โดยใช้ข้อมูลและหลักฐานที่รวบรวมได้อย่างสมเหตุสมผล

4.3 คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

ความใจกว้าง ในการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นที่มีเหตุผล

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับการเกิดภูมิลักษณ์ในท้องถิ่นหรือที่สนใจ อธิบายลักษณะและความสำคัญของภูมิลักษณ์นั้นจากข้อมูลที่หลากหลาย และเสนอแนวทางการอนุรักษ์อย่างสมเหตุสมผล (ส 2.1.2)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 ใฝ่เรียนรู้

7. กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่น
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับการเกิดภูมิลักษณ์ในท้องถิ่นหรือที่สนใจ อธิบายลักษณะและความสำคัญของภูมิลักษณ์นั้นจากข้อมูลที่หลากหลาย และเสนอแนวทางการอนุรักษ์อย่างสมเหตุสมผล (ส 2.1.2) **ด้านความรู้** - อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับการเกิดภูมิลักษณ์ และแนวทางการอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ใน	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)** 1. ครูทบทวนความรู้แก่นักเรียน ดังนี้ - กระบวนการผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การสะสมตัวของตะกอน รวมถึงกระบวนการต่าง ๆ ทางธรณีวิทยา สามารถทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง เกิดเป็นรูปพรรณสัณฐานต่าง ๆ ขึ้น ที่เรียกว่า ภูมิลักษณ์ ภูมิลักษณ์ที่พบบนผิวโลก แต่ละภูมิลักษณ์มีกระบวนการเกิดที่แตกต่างกัน - การเกิดภูมิลักษณ์ต้องอาศัยตัวนำพาตามธรรมชาติ เช่น น้ำ ลม ธารน้ำแข็ง และปัจจัยต่าง ๆ ตามธรรมชาติ เช่น แรงโน้มถ่วงของโลก ประเภทและชนิดของดิน หิน แร่ และตะกอน โครงสร้างทางธรณีวิทยา ลักษณะภูมิประเทศ สิ่งมีชีวิต สภาพอากาศ การเปลี่ยนแปลงทางเคมี ระยะเวลา 2. ครูใช้คำถามนำอภิปรายให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น ดังนี้ ● ในท้องถิ่นของเราหรือในบริเวณใกล้เคียง มีภูมิลักษณ์อะไรบ้าง (นักเรียนตอบจากประสบการณ์เดิม เช่น มี	- ร่วมกันทบทวนความรู้เกี่ยวกับการผุพังอยู่กับที่ การกร่อน และการสะสมตัวของตะกอน พร้อมยกตัวอย่างภูมิลักษณ์ที่ตนเคยพบหรือรู้จักจากประสบการณ์เดิม	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่น 2. ใบงานที่ 1 เรื่อง การอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่น 3. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ตัวอย่างการอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่น	ใบงานที่ 1 เรื่อง การอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่น	- การสรุปความรู้/ แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม และการบันทึกผลการทำกิจกรรม/ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ - การสังเกตคุณลักษณะ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่น
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ท้องถิ่นหรือภูมิลักษณ์ที่สนใจ **ด้านทักษะกระบวนการ** - การลงความเห็นจากข้อมูล โดยใช้ข้อมูลและหลักฐานที่รวบรวมได้ในการอธิบายผลกระทบของกิจกรรมมนุษย์ต่อการเปลี่ยนแปลงของภูมิลักษณ์ได้อย่างเหมาะสม **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** - ความใจกว้าง ในการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นที่มีเหตุผล	ภูมิลักษณ์เสาเฉลียง กุมภลักษณ์ ออบหรือโกรกธาร ถ้ำ หินงอก หินย้อย ดินดอนสามเหลี่ยม ซุ้มหินชายฝั่ง เสาหิน ลานหินปุ่ม เนินทราย ปล่องภูเขาไฟ แท่งเสาหิน เขาโดด น้ำตก เกาะโดดชายฝั่ง) กรณีที่ในท้องถิ่นหรือในบริเวณใกล้เคียงไม่มีภูมิลักษณ์ใดปรากฏ อาจให้นักเรียนลองยกตัวอย่างภูมิลักษณ์ที่ตนเองสนใจ 3. ครูใช้คำถามเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่กิจกรรมที่ 1 การอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่น ดังนี้ ● เราสามารถอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ต่าง ๆ นี้ให้คงอยู่ในสภาพเดิมให้ได้นานที่สุดได้อย่างไรบ้าง (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ โดยครูไม่เฉลยคำตอบ) 4. ครูชักชวนให้นักเรียนหาคำตอบจากการทำกิจกรรมที่ 1 การอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่น	- ตอบคำถามเกี่ยวกับแนวทางการอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ตามความเข้าใจของตนเอง - สนใจรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนและเตรียมตัวเข้าสู่กิจกรรมที่ 1 เรื่อง การอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่น			เจตคติ ค่านิยม/ แบบประเมินคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม - การสังเกตพฤติกรรม/ แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์
	ขั้นสอน (5 นาที) 1. ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้และอธิบายสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดแก่นักเรียนในชั่วโมงนี้ว่า นักเรียนควรมีความสามารถในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับการเกิดภูมิลักษณ์ในท้องถิ่นหรือที่สนใจ	- ตั้งใจฟังและทำความเข้าใจจุดประสงค์การเรียนรู้และสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดขึ้น			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่น
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - ใฝ่เรียนรู้	อธิบายลักษณะและความสำคัญของภูมิลักษณ์นั้นจากข้อมูลที่หลากหลาย และเสนอแนวทางการอนุรักษ์ได้อย่างสมเหตุสมผลได้ 2. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ให้แต่กลุ่มอ่านและทำความเข้าใจกิจกรรม จากใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่น และร่วมกันอภิปรายในประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ ● กิจกรรมนี้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องอะไร (การอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่น) ● กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับการเกิดภูมิลักษณ์และแนวทางการอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่นหรือภูมิลักษณ์ที่สนใจ) ● วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (เลือกภูมิลักษณ์ในท้องถิ่นหรือที่สนใจ รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของภูมิลักษณ์ ตัวนำพาและปัจจัยทางธรรมชาติที่ทำให้เกิดภูมิลักษณ์นั้น พร้อมทั้งระบุปัญหาหรือความเสี่ยงที่อาจทำให้ภูมิ	- แบ่งกลุ่มและอ่านใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่น - อภิปรายร่วมกันในกลุ่มเพื่อตอบคำถามที่ครูกำหนด			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่น
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ลักษณ์เสื่อมสภาพ จากนั้นร่วมกันเสนอแนวทางการอนุรักษ์อย่างเหมาะสม) ● นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง (รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของภูมิลักษณ์ ตัวนำพาและปัจจัยทางธรรมชาติที่เกี่ยวกับการเกิดภูมิลักษณ์ ข้อมูลปัญหาหรือความเสี่ยงที่อาจกระทบต่อภูมิลักษณ์ และแนวทางการอนุรักษ์ภูมิลักษณ์) 3. ครูชี้แจงนักเรียนว่า ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านการใฝ่เรียนรู้ โดยสังเกตจากความตั้งใจในการศึกษาค้นคว้า ความกระตือรือร้นในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน การแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย และความพยายามในการสรุปองค์ความรู้ด้วยตนเอง **การเตรียมตัวล่วงหน้าสำหรับครู** - ควรเตรียมแหล่งเรียนรู้ที่น่าเชื่อถือเกี่ยวกับเรื่องการอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ที่หลากหลายไว้ล่วงหน้า เพื่อให้นักเรียนใช้ในการรวบรวมข้อมูล เช่น เว็บไซต์กรม	- เตรียมวางแผนการทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อน และในการทำกิจกรรมให้แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่น่าเชื่อถือ และตั้งใจฟังความคิดเห็นของเพื่อน			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่น
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ทรัพยากรธรณี เว็บไซต์กรมอุทยานแห่งชาติ (https://www.dmr.go.th, https://www.dnp.go.th)				
	ขั้นปฏิบัติ (35 นาที) 1. ให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่น และบันทึกข้อมูลในใบงานที่ 1 2. ขณะที่นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการทำกิจกรรม ครูเดินสังเกตการทำงานของแต่ละกลุ่ม ให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยในประเด็นต่าง ๆ และรวบรวมปัญหา ข้อสงสัย หรือประเด็นที่นักเรียนพบระหว่างการทำกิจกรรม เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลประกอบการอภิปรายและสรุปผลหลังการทำกิจกรรม 3. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจับคู่แลกเปลี่ยนผลงานกัน เช่น กลุ่มที่ 1 กับกลุ่มที่ 2 แต่ละกลุ่มผลัดกันอธิบายผลการวิเคราะห์และแนวทาง	- ทำกิจกรรม วิเคราะห์ข้อมูลและบันทึกผลลงในใบงานอย่างรอบคอบ - อธิบายผลการวิเคราะห์และแนวทางการอนุรักษ์ภูมิลักษณ์กับเพื่อนต่างกลุ่ม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่น
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	อนุรักษ์ ซักถาม แสดงความคิดเห็น หรือให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมร่วมกัน	- ฟังความคิดเห็นของเพื่อนกลุ่มอื่นอย่างตั้งใจ ถามหรือเสนอแนวคิดเพิ่มเติมอย่างสร้างสรรค์ - สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น			
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับการเกิดภูมิลักษณ์ และแนวทางการอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่นหรือภูมิลักษณ์ที่สนใจ ซึ่งควรได้ข้อสรุปว่า - ภูมิลักษณ์แต่ละประเภทมีกระบวนการเกิดและมีลักษณะที่แตกต่างกัน ซึ่งต้องอาศัยตัวนำพาและปัจจัยต่าง ๆ ในการเกิดภูมิลักษณ์ - ภูมิลักษณ์บางอย่างสามารถพุผังหรือถูกทำลาย หรือหยุดการเปลี่ยนแปลงได้เมื่อมนุษย์เข้าไปใช้ประโยชน์ โดยไม่ทราบถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้น ดังนั้นเราจึงควรหาวิธีการอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ต่าง ๆ ให้คงอยู่ในสภาพเดิมให้มากที่สุด	- ร่วมอภิปรายและสรุปผลการเรียนรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับการเกิดภูมิลักษณ์ และแนวทางการอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่นหรือภูมิลักษณ์ที่สนใจ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่น หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	2. ครูเชื่อมโยงไปสู่กิจกรรมถัดไปว่า นักเรียนทราบแล้วว่าภูมิลักษณ์ต่างๆ เกิดจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาบนผิวโลก เช่น การผุพังอยู่กับที่ การกร่อน และการสะสมตัวของตะกอน กระบวนการเหล่านี้ยังเกี่ยวข้องกับกระบวนการเกิดดิน ลักษณะและสมบัติของดินในแต่ละพื้นที่อีกด้วย ซึ่งกิจกรรมต่อไปนักเรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของดินที่อยู่ลึกลงไปจากผิวดินว่ามีลักษณะอย่างไร	- ร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้ รับฟังการเชื่อมโยงของครูไปสู่กิจกรรมถัดไป			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่น
2) ใบงานที่ 1 เรื่อง การอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่น
3) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ตัวอย่างการอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่น
4) สื่อ PowerPoint การอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่น

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) การทำใบงานที่ 1 เรื่อง การอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่น

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับการเกิดภูมิลักษณ์ และแนวทางการอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่นหรือภูมิลักษณ์ที่สนใจ	การตอบคำถามในชั้นเรียน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - การลงความเห็นจากข้อมูล โดยใช้ข้อมูลและหลักฐานที่รวบรวมได้ในการอธิบายผลกระทบของกิจกรรมมนุษย์ต่อการเปลี่ยนแปลงของภูมิลักษณ์ได้อย่างเหมาะสม	สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม และตรวจผลงานจากการทำใบงาน	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - ความใจกว้าง ในการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นที่มีเหตุผล	สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับการเกิดภูมิลักษณ์ในท้องถิ่นหรือที่สนใจ อธิบายลักษณะและความสำคัญของภูมิลักษณ์นั้นจากข้อมูลที่หลากหลาย และเสนอแนวทางการอนุรักษ์อย่างสมเหตุสมผล	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรมและตรวจผลงานจากการทำใบงาน	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - ใฝ่เรียนรู้	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา			
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับการเกิดภูมิลักษณ์ได้ถูกต้อง และเสนอแนวทางการอนุรักษ์ได้สอดคล้องและเหมาะสมกับข้อมูลที่รวบรวมได้	อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับการเกิดภูมิลักษณ์ได้ถูกต้องบางส่วน หรือเสนอแนวทางการอนุรักษ์ยัง**ไม่**ชัดเจนหรือ**ไม่**สอดคล้องกับข้อมูลที่รวบรวมได้	อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับการเกิดภูมิลักษณ์**ไม่**ถูกต้อง และเสนอแนวทางการอนุรักษ์ยัง**ไม่**ชัดเจนหรือ**ไม่**สอดคล้องกับข้อมูลที่รวบรวมได้

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 3 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 2 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 1 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ-สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การลงความเห็นจากข้อมูล			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่นหรือภูมิลักษณ์ที่สนใจ โดยใช้ข้อมูลและหลักฐานที่รวบรวมได้อย่างสมเหตุสมผล	ลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่นหรือภูมิลักษณ์ที่สนใจ โดยใช้ข้อมูลและหลักฐานที่รวบรวมได้อย่างสมเหตุสมผล	ลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่นหรือภูมิลักษณ์ที่สนใจ โดยใช้ข้อมูลและหลักฐานที่รวบรวมได้อย่างสมเหตุสมผลบางส่วน	**ไม่**สามารถลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่นหรือภูมิลักษณ์ที่สนใจได้ หรือ**ไม่**ใช้ข้อมูลและหลักฐานที่รวบรวมได้ในการลงความเห็น

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 3 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 2 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 1 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้ ความใจกว้าง			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความใจกว้าง ในการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นที่มีเหตุผล	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างตั้งใจ เปิดใจยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่างอย่างมีเหตุผล และแสดงท่าทีเคารพความคิดเห็นของผู้อื่นเสมอ	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างตั้งใจ แต่บางครั้งยังไม่เปิดใจยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่างอย่างเต็มที่	ไม่ยอมรับหรือไม่สนใจความคิดเห็นของผู้อื่น มีท่าทีโต้แย้งหรือปฏิเสธโดยไม่ฟังเหตุผล

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		หาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีเนื้อหาหรือรายละเอียดที่มากขึ้น เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งที่วิเคราะห์				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับการเกิดภูมิลักษณ์ในท้องถิ่นหรือที่สนใจ อธิบายลักษณะและความสำคัญของภูมิลักษณ์นั้นจากข้อมูลที่หลากหลาย และเสนอแนวทางการอนุรักษ์อย่างสมเหตุสมผล	วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับการเกิดภูมิลักษณ์ได้ถูกต้อง อธิบายลักษณะและความสำคัญของภูมิลักษณ์ได้ชัดเจน และเสนอแนวทางการอนุรักษ์ได้อย่างสมเหตุสมผล	วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับการเกิดภูมิลักษณ์ได้ถูกต้องบางส่วน อธิบายลักษณะและความสำคัญของภูมิลักษณ์ยัง**ไม่**ชัดเจน หรือเสนอแนวทางการอนุรักษ์ได้สมเหตุสมผลบางส่วน	**ไม่**สามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับการเกิดภูมิลักษณ์ได้ อธิบายลักษณะและความสำคัญของภูมิลักษณ์**ไม่**ชัดเจน หรือเสนอแนวทางการอนุรักษ์**ไม่**สมเหตุสมผล

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใฝ่เรียนรู้				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ใฝ่เรียนรู้	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ เป็นประจำ และเป็นแบบอย่างที่ดี	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บ่อยครั้ง	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บางครั้ง

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดี
ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้
ช่วงคะแนน 1-2 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 การอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่น
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่น
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับการเกิดภูมิลักษณ์ และแนวทางการอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่นหรือภูมิลักษณ์ที่สนใจ

วัสดุและอุปกรณ์

1. กระดาษแผ่นใหญ่ 1 แผ่น
2. ปากกาเมจิก 2-3 สี สีละ 1 แท่ง

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกภูมิลักษณ์ในท้องถิ่นหรือที่สนใจ จำนวน 1 ภูมิลักษณ์ เช่น เสาเฉลียง กุมภลักษณ์ โกรกธาร ถ้ำ หินงอก หินย้อย ดินดอนสามเหลี่ยม เนินทราย หรือภูมิลักษณ์อื่น ๆ
2. รวบรวมข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ที่น่าเชื่อถือเกี่ยวกับลักษณะของภูมิลักษณ์ ตัวนำพาและปัจจัยตามธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับการเกิดภูมิลักษณ์ (เช่น น้ำ ลม ชนิดของหิน สภาพอากาศ) บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 1
3. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยตามธรรมชาติกับการเกิดภูมิลักษณ์ โดยระบุว่าปัจจัยใดเป็นปัจจัยสำคัญ และแต่ละปัจจัยส่งผลอย่างไรต่อรูปร่างหรือการเปลี่ยนแปลงของภูมิลักษณ์ บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 2
4. ร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาหรือความเสี่ยงที่อาจกระทบต่อภูมิลักษณ์ เช่น การกัดเซาะตามธรรมชาติ การทำลายป่า การท่องเที่ยวที่ไม่เหมาะสม การทิ้งขยะ หรือการก่อสร้างที่รุกล้ำพื้นที่ บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 3
5. รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ดังกล่าวจากแหล่งเรียนรู้ที่น่าเชื่อถือ ร่วมกันอภิปรายและบันทึกผลลงในในงานที่ 1 ข้อที่ 4 ทั้งนี้อาจศึกษาแนวทางการอนุรักษ์ภูมิลักษณ์เพิ่มเติมจากใบความรู้ที่ 1 เพื่อใช้ประกอบการอภิปรายได้

ใบงานที่ 1 การอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่น
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่น
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง
ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม
ชื่อภูมิลักษณ์
.....
สถานที่
.....
ภาพถ่ายหรือภาพวาดภูมิลักษณ์

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

1. ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของภูมิลักษณ์ ตัวนำพาและปัจจัยตามธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับการเกิดภูมิลักษณ์

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยตามธรรมชาติกับการเกิดภูมิลักษณ์ (ปัจจัยใดเป็นปัจจัยสำคัญและแต่ละปัจจัยส่งผลอย่างไรต่อรูปร่างหรือการเปลี่ยนแปลงของภูมิลักษณ์)

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. ผลการวิเคราะห์ปัญหาหรือความเสี่ยงที่อาจกระทบต่อภูมิลักษณ์ (เช่น การกัดเซาะตามธรรมชาติ การทำลายป่า การท่องเที่ยวที่ไม่เหมาะสม การทิ้งขยะ หรือการก่อสร้างที่รุกล้ำพื้นที่)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. แนวทางการอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ที่เลือกไว้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลยใบงานที่ 1 การอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่น
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่น
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม

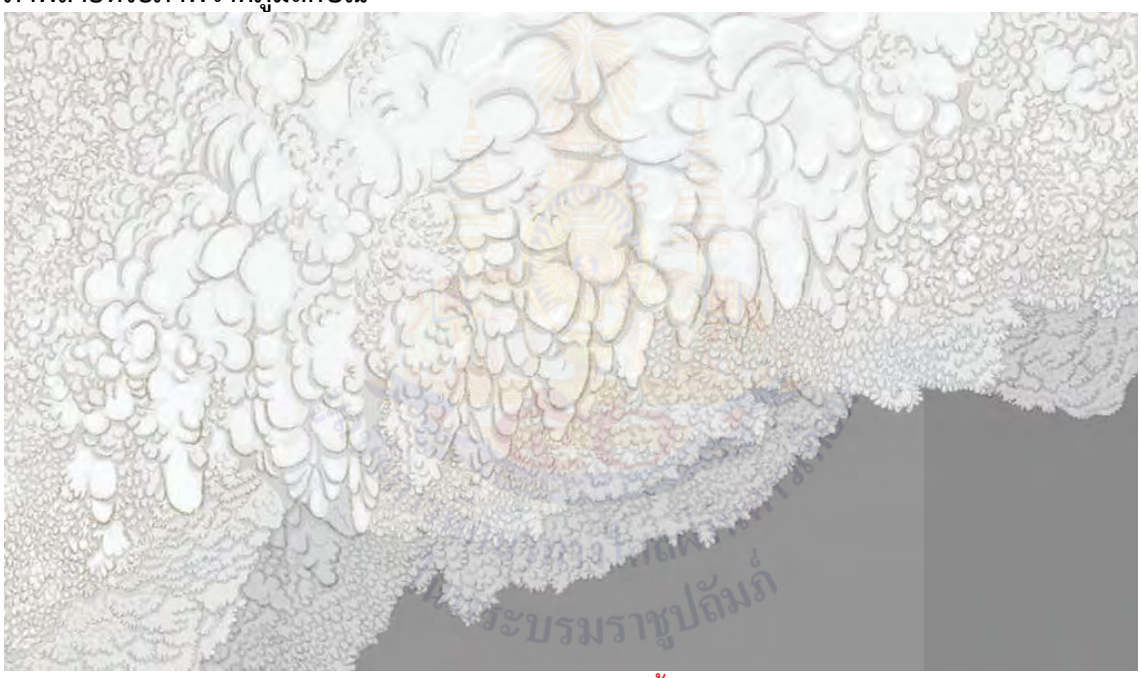
ชื่อภูมิลักษณ์

(ตัวอย่าง) ถ้ำ

สถานที่

(ตัวอย่าง) ถ้ำแก้วโกมล ตำบลแม่ลาน้อย อำเภอแม่ลาน้อย จังหวัดแม่ฮ่องสอน

ภาพถ่ายหรือภาพวาดภูมิลักษณ์



ภาพผลึกแร่แคลไซต์และหินงอก ภายในถ้ำแก้วโกมล จังหวัดแม่ฮ่องสอน

1. ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของภูมิลักษณ์ ตัวนำพาและปัจจัยตามธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับการเกิดภูมิลักษณ์ (เช่น น้ำ ลม ชนิดของหิน การเปลี่ยนแปลงทางเคมี สภาพอากาศ)

ถ้ำแก้วโกมลเดิมเรียกว่า ถ้ำผลึกแคลไซต์ ถ้ำนี้มีแร่แคลไซต์ที่มีลักษณะใสไม่มีสี และมีสีอื่น ๆ ด้วย ได้แก่ ขาว เหลือง แดง และน้ำตาล ในถ้ำนอกจากพบผลึกแร่แคลไซต์เป็นจำนวนมากแล้ว ได้พบหินงอกและหินย้อย ถ้ำนี้เกิดจากการผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหินปูนชั้นบางสลับกับหินดินดาน เป็นถ้ำขนาดเล็ก มีความยาวและความกว้างไม่มาก มีความสูงไม่เกิน 5 เมตร แบ่งเป็นคูหาเล็ก ๆ จำนวน 5 ห้อง มีช่องเชื่อมต่อกันตลอด ช่องทางผ่านมีขนาดเล็ก บางช่องกว้างพอคลานผ่านไปได้ มีลักษณะเป็นถ้ำปิด มีความชื้นในอากาศสูงมาก มีน้ำไหลซึมเข้าทางระนาบของรอยเลื่อน **การสัมผัสผลึกแร่แคลไซต์ในถ้ำอาจทำให้กระบวนการเกิดผลึกแร่หยุดชะงักลง ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาฟื้นตัวนานหลายปี**

ลักษณะของถ้ำนี้เกิดจากพื้นที่บริเวณดังกล่าวประกอบไปด้วยหินที่มีสารประกอบแคลเซียมคาร์บอเนตเป็นองค์ประกอบหลัก เมื่อฝนทำปฏิกิริยาเคมีกับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศจะเกิดเป็นกรดคาร์บอนิก เมื่อกรดเจือจางนี้ไหลซึมลงสู่ใต้ดินและไปสัมผัสกับหินที่มีสารประกอบแคลเซียมคาร์บอเนตเป็นองค์ประกอบ จะเกิดปฏิกิริยาเคมีทำให้เกิดสารใหม่ คือ สารละลายแคลเซียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตซึ่งสามารถละลายน้ำได้ ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นทำให้เนื้อหินเกิดการผุพังอยู่กับที่ทางเคมี การผุพังที่เกิดขึ้นเป็นเวลานานทำให้ช่องว่างของหินมีขนาดใหญ่ขึ้นจนปรากฏเป็นโพรงหรือถ้ำใต้ดิน

ถ้าที่เพดานถ้ำหรือที่พื้นถ้ำมีสารละลายแคลเซียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตเกาะซึมอยู่ และน้ำในสารละลายดังกล่าวระเหยออกไป จะเหลือเฉพาะสารประกอบแคลเซียมคาร์บอเนตสะสมพอกพูนออกมาจากเพดานถ้ำ เกิดเป็นหินย้อย หรือถ้าสะสมพอกพูนขึ้นจากพื้นถ้ำจะเกิดเป็นหินงอก

ที่มา: บางส่วนจาก http://www.dmr.go.th/download/document/0548.pdf

2. ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยตามธรรมชาติกับการเกิดภูมิลักษณ์ (ปัจจัยใดเป็นปัจจัยสำคัญและแต่ละปัจจัยส่งผลอย่างไรต่อรูปร่างหรือการเปลี่ยนแปลงของภูมิลักษณ์)

การเกิดถ้ำเป็นผลมาจากการทำงานร่วมกันของปัจจัยทางธรรมชาติหลายอย่าง เช่น การเปลี่ยนแปลงทางเคมี ความชื้น อุณหภูมิภายในถ้ำที่มีส่วนสำคัญต่อการเติบโตของผลึกแร่ ถ้ำที่มีความชื้นสูงจะทำให้ผลึกแคลไซต์เติบโตอย่างต่อเนื่อง ส่วนถ้ำที่แห้งเกินไปจะทำให้กระบวนการหยุดชะงัก ทั้งหมดนี้ต้องอาศัยเวลายาวนานจึงจะเกิดลักษณะหินงอกและหินย้อยอย่างที่เห็นในปัจจุบัน

3. ผลการวิเคราะห์ปัญหาหรือความเสี่ยงที่อาจกระทบต่อภูมิลักษณ์ (เช่น การกัดเซาะตามธรรมชาติ การทำลายป่า การท่องเที่ยวที่ไม่เหมาะสม การทิ้งขยะ หรือการก่อสร้างที่รุกล้ำพื้นที่)

ถ้ำเป็นภูมิลักษณ์ที่เปราะบางต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมและการกระทำของมนุษย์ ปัญหาที่พบ เช่น การสัมผัสผลึกแร่และหินงอก หินย้อย ซึ่งอาจทำให้การเติบโตของผลึกแร่หยุดลงและเปลี่ยนสี การใช้ไฟส่องสว่างภายในถ้ำมากเกินไปส่งผลให้เกิดตะไคร่ และทำให้ความชื้นในถ้ำลดลง การเข้าชมของนักท่องเที่ยวจำนวนมากทำให้ความชื้นและปริมาณแก๊สในถ้ำเปลี่ยนแปลง รวมทั้งการทิ้งขยะ และการขีดเขียนบนผนังถ้ำล้วนส่งผลเสียต่อระบบนิเวศภายในถ้ำได้

4. แนวทางการอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ที่เลือกไว้

1. เพื่อไม่ให้ความชื้นในถ้ำลดลงไปซึ่งจะมีผลต่อกระบวนการเกิดผลึกแร่ในถ้ำ รวมถึงมีผลต่อการสะสมตัวของหินงอกและหินย้อย ควรหลีกเลี่ยงการใช้ไฟส่องสว่างภายในถ้ำ
2. ไม่ควรเข้าชมถ้ำในครั้งเดียวเป็นจำนวนมาก และไม่ควรเข้าชมเป็นระยะเวลานาน เพราะแก๊สต่าง ๆ ที่เกิดจากการหายใจอาจมีผลต่อความสมดุลภายในถ้ำ ซึ่งมีผลต่อกระบวนการเกิดผลึกแร่ และมีผลต่อการสะสมตัวของหินงอกและหินย้อย และแก๊สออกซิเจนที่ลดลงจากการหายใจของคนจำนวนมากภายในถ้ำ จะมีผลต่อระบบทางเดินหายใจ
3. ไม่ควรสัมผัสผลึกแร่ รวมถึงหินงอกและหินย้อย เพราะสารจากเหงื่ออาจทำปฏิกิริยากับหินเหล่านี้และอาจทำให้ผลึกแร่ หินงอกและหินย้อย หยุดการสะสมตัวได้ รวมถึงอาจทำให้สีของผลึกแร่เปลี่ยนไปได้ และไม่ควรเดินย่ำหินงอกตามพื้นถ้ำ
4. ระวังไม่ให้ส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายหรือสัมภาระที่ติดตัวไป ไปสัมผัสกับผนังถ้ำ เพราะอาจทำให้ผลึกแร่ในถ้ำเกิดความเสียหาย

5. ห้ามสูบบุหรี่ ก่อกองไฟ หรือจุดธูป เทียน เพราะจะทำให้แก๊สออกซิเจนที่มีอยู่น้อย ลดน้อยลงไปอย่างรวดเร็ว และจะเป็นการเพิ่มปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ภายในถ้ำ รวมทั้งเขม่า ควัน ที่เกิดจากการเผาไหม้ซึ่งจะไปจับหรือเคลือบผนังถ้ำ เป็นการทำลายระบบนิเวศภายในถ้ำ
6. ห้ามทิ้งขยะใด ๆ ภายในถ้ำ เพราะเศษอาหารหรือขยะที่ตกค้างจะส่งกลิ่นเหม็น และไม่ควรดื่มน้ำที่หยดมาจากปลายหินย้อย เพราะน้ำดังกล่าวอาจปนเปื้อนของเสียหรือปนเปื้อนมูลของสิ่งมีชีวิตที่อยู่ภายในถ้ำได้
7. ห้ามตี หรือเคาะหิน เพราะอาจทำให้หินภายในถ้ำแตกหักเสียหาย หรือมีโอกาสพังทลายลงได้
8. ห้ามส่งเสียงดังเพราะจะเป็นการรบกวนสัตว์ต่าง ๆ ที่อยู่ภายในถ้ำ
9. ห้ามขีดเขียน พ่นสี ทาสี หรือปิดประกาศใด ๆ ภายในถ้ำ
10. ห้ามเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศภายในถ้ำ เช่น การสร้างสิ่งกีดขวางทางน้ำภายในถ้ำ
11. ห้ามตั้งแคมป์พักแรมภายในถ้ำ

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ตัวอย่างการอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่น
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การอนุรักษ์ภูมิลักษณ์ในท้องถิ่น
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตัวอย่างการอนุรักษ์ภูมิลักษณ์เนินทรายชายฝั่งทะเล

เนินทรายชายฝั่งทะเล (Coastal Sand Dune) เป็นภูมิลักษณ์ที่เกิดจากการสะสมตัวของทรายตามแนวชายฝั่งทะเล ซึ่งลมเป็นตัวนำพาทรายจากชายหาดขึ้นมาทับถมบนฝั่ง ทำให้เกิดสันทรายหรือลูกคลื่นทรายที่เรียกว่า เนินทราย รูปร่างของเนินทรายขึ้นอยู่กับทิศทางลม ความเร็วของลม ปริมาณทราย และพืชที่ขึ้นปกคลุมพื้นที่

เนินทรายมีบทบาทสำคัญต่อสิ่งแวดล้อมชายฝั่ง เช่น เป็นแนวกันชนธรรมชาติ ช่วยป้องกันการกัดเซาะจากลมและคลื่นทะเล เป็นแหล่งอาศัยของพืชและสัตว์เฉพาะถิ่น เช่น พืชชายหาด นก และแมลง ช่วยควบคุมระบบนิเวศชายฝั่งให้มีความสมดุล

การเกิดภูมิลักษณ์เนินทรายชายฝั่ง

กระบวนการเกิดเนินทรายเริ่มจากคลื่นซัดทรายขึ้นมาบนชายฝั่ง ทรายจะถูกลมพัดพาไปสะสมตัวบนฝั่งชั้นใน เมื่อมีพืชชายหาด เช่น หญ้าทะเลหรือผักบุ้งทะเล รากของพืชจะช่วยยึดเม็ดทรายไม่ให้ถูกพัดกลับไป ทำให้ทรายสะสมเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนกลายเป็นเนินทรายปรากฏให้เห็น

ลักษณะของเนินทรายเปลี่ยนแปลงได้ตามฤดู หากช่วงใดลมแรงหรือเกิดพายุ เนินทรายอาจถูกกัดเซาะหรือเคลื่อนย้ายไปบางส่วน แต่เมื่อลมฟ้าอากาศสงบ ทรายก็จะสะสมตัวใหม่ได้

ปัญหาที่กระทบต่อภูมิลักษณ์เนินทรายชายฝั่ง

ปัจจุบันเนินทรายชายฝั่งทะเลหลายแห่งถูกทำลายจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น การก่อสร้างสิ่งปลูกสร้างบนเนินทราย ทำให้โครงสร้างทรายถล่ม การขุดทรายไปใช้ในงานก่อสร้าง การเหยียบย่ำหรือขับรถบนเนินทราย การเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ เช่น พายุ และคลื่นที่แรง จะทำให้ทรายถูกพัดออกสู่ทะเล หากเนินทรายหายไปจะทำให้ชายฝั่งขาดแนวกันชนธรรมชาติและเสี่ยงต่อการกัดเซาะชายฝั่งมากขึ้น

แนวทางการอนุรักษ์ภูมิลักษณ์เนินทรายชายฝั่ง

รักษาสภาพธรรมชาติให้คงเดิม

- หลีกเลี่ยงการก่อสร้างสิ่งปลูกสร้างบนเนินทราย
- จำกัดพื้นที่ท่องเที่ยวในเขตเปราะบางของชายฝั่ง

ส่งเสริมการปลูกพืชชายหาด

- ปลูกพืชท้องถิ่น เช่น ผักบุ้งทะเล หญ้าทะเล หรือสนทะเล เพื่อช่วยยึดทราย
- ฟื้นฟูพื้นที่ที่เนินทรายที่ถูกกัดเซาะ

ลดการรบกวนจากกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์

- ห้ามขับรถบนเนินทราย
- จัดทำทางเดินเพื่อให้นักท่องเที่ยวเดินโดยไม่เหยียบทรายโดยตรง

- ติดป้ายประชาสัมพันธ์เรื่องความสำคัญของเนินทราย

สนับสนุนการเรียนรู้และการมีส่วนร่วมของชุมชน

- ให้ชุมชนร่วมกันเฝ้าระวังและดูแลพื้นที่ชายฝั่ง
- จัดกิจกรรมอนุรักษ์ เช่น วันปลูกพืชชายหาด
- สร้างเครือข่ายอนุรักษ์ชายฝั่งร่วมกับหน่วยงานภาครัฐและเอกชน

เนินทรายชายฝั่งทะเลเป็นภูมิลักษณ์ที่เกิดจากการนำพาและสะสมตัวของทรายโดยแรงลมและคลื่นทะเล ซึ่งใช้เวลายาวนานในการก่อตัว การอนุรักษ์เนินทรายไม่เพียงป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง แต่ยังช่วยรักษาระบบนิเวศและวิถีชีวิตของชุมชนชายฝั่ง การใช้ประโยชน์อย่างระมัดระวังและการมีส่วนร่วมของทุกฝ่าย คือหัวใจสำคัญของการรักษาภูมิลักษณ์นี้ให้อยู่คู่ชายฝั่งไปอย่างยั่งยืน

เอกสารอ้างอิง

กรมทรัพยากรธรณี. (2566). *แหล่งธรณีวิทยาและธรณีสัณฐานชายฝั่งประเทศไทย.* สืบค้นจาก https://www.dmr.go.th

กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2565). *รายงานสถานการณ์การกัดเซาะชายฝั่งประเทศไทย.* กรุงเทพฯ: กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย. (2564). *แนวทางการจัดการพื้นที่ชายฝั่งอย่างยั่งยืน.* กรุงเทพฯ: สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม.

UNESCO Global Geoparks. (2023). *Sustainable Management of Coastal Landforms.* Retrieved from https://en.unesco.org/global-geoparks

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. (2565). *รายงานพื้นที่เปราะบางทางธรรมชาติชายฝั่งประเทศไทย.*

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ลักษณะและสมบัติของดินที่อยู่ลึกลงไปจากผิวดิน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
รหัสวิชา ว22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด ม.2/6 อธิบายลักษณะของชั้นหน้าตัดดินและกระบวนการเกิดดิน จากแบบจำลอง รวมทั้งระบุปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ดินที่ระดับลึกต่างกันและในแต่ละพื้นที่ อาจมีลักษณะและสมบัติของดินแตกต่างกัน

3. สาระการเรียนรู้

ดินที่ระดับลึกต่างกันและในแต่ละพื้นที่ อาจมีลักษณะและสมบัติของดินแตกต่างกัน เช่น เนื้อดิน สีดิน ค่าความเป็นกรด–เบส ของดิน ซึ่งความแตกต่างนี้ได้รับอิทธิพลจากปัจจัยทางธรรมชาติต่าง ๆ เช่น ชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดิน ลักษณะภูมิประเทศ รวมถึงสภาพแวดล้อมที่มีความแตกต่างกัน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) เปรียบเทียบลักษณะและสมบัติของดินที่ระดับลึกต่างกันและในพื้นที่ที่มีปัจจัยทางธรรมชาติแตกต่างกัน

2) วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับลักษณะและสมบัติของดิน

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับลักษณะและสมบัติของดิน

4.2 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

ความใจกว้าง เปิดรับความคิดเห็นและข้อมูลที่แตกต่างกันในการหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับลักษณะและสมบัติของดิน

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติต่าง ๆ กับลักษณะและสมบัติของดินได้อย่างสมเหตุสมผล (ส 2.1.2)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 ใฝ่เรียนรู้

7. กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ลักษณะและสมบัติของดินที่อยู่ลึกลงไปจากผิวดิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับลักษณะและสมบัติของดิน (ส 2.1.2) **ด้านความรู้** - เปรียบเทียบลักษณะและสมบัติของดินที่ระดับลึกต่างกันและในพื้นที่ที่มีปัจจัยทางธรรมชาติแตกต่างกัน - วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)** 1. ครูให้นักเรียนสังเกตภาพชั้นหน้าตัดดินที่มีหลายชั้น จากนั้นตั้งคำถามชวนคิดเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่กิจกรรมที่ 1 ลักษณะและสมบัติของดินที่อยู่ลึกลงไปจากผิวดินเป็นอย่างไร ดังนี้ ● ดินที่อยู่ลึกลงไปจากผิวดินมีลักษณะอย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ โดยครูไม่เฉลยคำตอบ) ● ดินที่ระดับลึกต่างกันและในแต่ละพื้นที่ จะมีลักษณะและสมบัติเหมือนหรือแตกต่างกัน (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ โดยครูไม่เฉลยคำตอบ)	- สังเกตภาพชั้นหน้าตัดของดินที่ครูนำเสนออย่างตั้งใจ - แสดงความคิดเห็นตามความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของดินที่อยู่ลึกลงไปจากผิวดิน - ร่วมอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในชั้นเรียน	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ลักษณะและสมบัติของดินที่อยู่ลึกลงไปจากผิวดินเป็นอย่างไร 2. ใบงานที่ 1 เรื่อง ลักษณะและสมบัติของดินที่อยู่ลึกลงไปจากผิวดินเป็นอย่างไร	ใบงานที่ 1 เรื่อง ลักษณะและสมบัติของดินที่อยู่ลึกลงไปจากผิวดินเป็นอย่างไร	- การสรุปความรู้/ แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม และการบันทึกผลการทำกิจกรรม/ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ลักษณะและสมบัติของดินที่อยู่ลึกลงไปจากผิวดิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
ปัจจัยทางธรรมชาติกับลักษณะและสมบัติของดิน **ด้านทักษะกระบวนการ** - การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับลักษณะและสมบัติของดิน **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** - ความใจกว้าง เปิดรับความคิดเห็นและข้อมูลที่แตกต่างกันในการหาความสัมพันธ์ระหว่าง	2. ครูชักชวนให้นักเรียนหาคำตอบจากการทำกิจกรรมที่ 1 ลักษณะและสมบัติของดินที่อยู่ลึกลงไปจากผิวดินเป็นอย่างไร	- เตรียมพร้อมค้นหาคำตอบจากการทำกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ลักษณะและสมบัติของดินที่อยู่ลึกลงไปจากผิวดินเป็นอย่างไร			- การสังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม/ แบบประเมินคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม - การสังเกตพฤติกรรม/ แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกต
	ขั้นสอน (5 นาที) 1. ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้และอธิบายสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดแก่นักเรียนในชั่วโมงนี้ว่า นักเรียนควรมีความสามารถในการวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับลักษณะและสมบัติของดินได้ 2. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ให้แต่กลุ่มอ่านและทำความเข้าใจกิจกรรม จากใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ลักษณะและสมบัติของดินที่อยู่ลึกลงไป	- ตั้งใจฟังครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้และสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดขึ้น - แบ่งกลุ่ม อ่านและทำความเข้าใจใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ลักษณะและสมบัติของดินที่อยู่ลึกลงไปจากผิวดินเป็นอย่างไร			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ลักษณะและสมบัติของดินที่อยู่ลึกลงไปจากผิวดิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ปัจจัยทางธรรมชาติกับลักษณะและสมบัติของดิน **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - ใฝ่เรียนรู้	จากผิวดินเป็นอย่างไร และร่วมกันอภิปรายในประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ ● กิจกรรมนี้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องอะไร (ลักษณะและสมบัติของดินที่ระดับลึกต่างกันและในพื้นที่ที่มีปัจจัยทางธรรมชาติแตกต่างกัน และความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับลักษณะและสมบัติของดิน) ● กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (เปรียบเทียบลักษณะและสมบัติของดินที่ระดับลึกต่างกันและในพื้นที่ที่มีปัจจัยทางธรรมชาติแตกต่างกัน และวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย	- อภิปรายร่วมกันในกลุ่มเพื่อตอบคำถามตามประเด็นที่ครูกำหนด			คุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ลักษณะและสมบัติของดินที่อยู่ลึกลงไปจากผิวดิน หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ทางธรรมชาติกับลักษณะและสมบัติของดิน) ● วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (ศึกษาและเปรียบเทียบข้อมูลเกี่ยวกับชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดิน ลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะและสมบัติของดินด้านบนและดินด้านล่าง ว่าเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร จากนั้นร่วมกันวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับลักษณะและสมบัติของดิน) 3. นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง (รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดิน ลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะและสมบัติของดิน				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ลักษณะและสมบัติของดินที่อยู่ลึกลงไปจากผิวดิน หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ด้านบนและดินด้านล่างในพื้นที่เดียวกันและในพื้นที่ต่างกัน) 4. ครูชี้แจงนักเรียนว่า ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้ โดยจะสังเกตจากพฤติกรรมต่อไปนี้ ความกระตือรือร้นในการรวบรวมข้อมูล ความตั้งใจในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและตั้งคำถามเพิ่มเติม ความพยายามในการค้นหาคำตอบจากข้อมูล และไม่ย่อท้อต่อปัญหาที่พบระหว่างทำกิจกรรม				
	ขั้นปฏิบัติ (35 นาที) 1. ให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ลักษณะและสมบัติของดินที่อยู่ลึกลงไปจากผิวดิน และบันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ให้ครบถ้วน	- ลงมือทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ลักษณะและสมบัติของดินที่อยู่ลึกลงไปจากผิวดิน และบันทึกข้อมูลลงในใบงานที่ 1 ให้ครบถ้วน			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ลักษณะและสมบัติของดินที่อยู่ลึกลงไปจากผิวดิน หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	2. ขณะที่นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการทำกิจกรรม ครูเดินสังเกตการทำงานของแต่ละกลุ่ม ให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยในประเด็นต่าง ๆ และรวบรวมปัญหา ข้อสงสัย หรือประเด็นที่นักเรียนพบระหว่างการทำกิจกรรม เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลประกอบการอภิปรายและสรุปผลหลังการทำกิจกรรม 3. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ให้สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มทบทวนผลการวิเคราะห์ของกลุ่มตนเอง จากนั้นจับคู่กับอีกหนึ่งกลุ่ม แล้วทำการแลกเปลี่ยนผลการวิเคราะห์และอภิปรายร่วมกัน โดยผลัดกันอธิบายสิ่งที่กลุ่มตนเองค้นพบ พร้อมตั้งคำถามหรือเสนอข้อคิดเห็นร่วมกัน แต่ละกลุ่มนำสิ่งที่ได้จากการแลกเปลี่ยนกลับมาสรุปเป็นข้อ	- แลกเปลี่ยนผลการวิเคราะห์กับเพื่อนต่างกลุ่ม - ฟังความคิดเห็นของเพื่อนอย่างเปิดใจ ตั้งคำถามหรือเสนอข้อคิดเห็นอย่างสร้างสรรค์ - ร่วมกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้เพิ่มเติมจากการแลกเปลี่ยน และบันทึกข้อค้นพบเพิ่มเติมลงในใบงานของกลุ่ม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ลักษณะและสมบัติของดินที่อยู่ลึกลงไปจากผิวดิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ค้นพบเพิ่มเติมของกลุ่ม และบันทึกไว้ในใบงาน เพื่อใช้ประกอบการอภิปรายในขั้นสรุป				
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของดินที่ระดับลึกต่างกันและในพื้นที่ที่มีปัจจัยทางธรรมชาติแตกต่างกัน และความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับลักษณะและสมบัติของดิน ซึ่งควรได้ข้อสรุปว่า - ดินที่อยู่ในระดับลึกต่างกันและในแต่ละพื้นที่ที่มีปัจจัยทางธรรมชาติ เช่น ชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดิน ลักษณะภูมิประเทศที่แตกต่างกัน ดินที่พบอาจมีลักษณะและสมบัติ	- ร่วมอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของดินที่ระดับลึกต่างกันและในพื้นที่ที่มีปัจจัยทางธรรมชาติแตกต่างกัน และความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับลักษณะและสมบัติของดิน			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ลักษณะและสมบัติของดินที่อยู่ลึกลงไปจากผิวดิน หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ของดิน เช่น เนื้อดิน สีดิน และค่าความเป็นกรด-เบส ของดินแตกต่างกัน 2. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่า ความแตกต่างของดินที่พบในแต่ละพื้นที่ เกิดจากการได้รับอิทธิพลจากปัจจัยทางธรรมชาติต่าง ๆ เช่น ชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดิน ลักษณะภูมิประเทศ รวมถึงสภาพแวดล้อมที่มีความแตกต่างกัน 3. ครูเชื่อมโยงไปสู่กิจกรรมถัดไปว่า ในกิจกรรมต่อไปเราจะมาเรียนรู้กันว่าเพราะเหตุใดวัตถุต้นกำเนิดดินและลักษณะภูมิประเทศที่แตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ จึงส่งผลให้ดินในแต่ละพื้นที่มีลักษณะและสมบัติของดินแตกต่างกัน	- รับฟังคำอธิบายเพิ่มเติมจากครูเกี่ยวกับอิทธิพลของปัจจัยทางธรรมชาติ เช่น ชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดิน ลักษณะภูมิประเทศ และสภาพแวดล้อม ที่มีผลต่อความแตกต่างของดินในแต่ละพื้นที่			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ลักษณะและสมบัติของดินที่อยู่ลึกลงไปจากผิวดินเป็นอย่างไร
2) ใบงานที่ 1 เรื่อง ลักษณะและสมบัติของดินที่อยู่ลึกลงไปจากผิวดินเป็นอย่างไร
3) สื่อ PowerPoint เรื่อง ลักษณะและสมบัติของดินที่อยู่ลึกลงไปจากผิวดิน

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) การทำใบงานที่ 1 เรื่อง ลักษณะและสมบัติของดินที่อยู่ลึกลงไปจากผิวดินเป็นอย่างไร

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - เปรียบเทียบลักษณะและสมบัติของดินที่ระดับลึกต่างกันและในพื้นที่ที่มีปัจจัยทางธรรมชาติแตกต่างกัน - วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับลักษณะและสมบัติของดิน	การตอบคำถามในชั้นเรียน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับลักษณะและสมบัติของดิน	สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม และตรวจผลงานจากการทำใบงาน	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - ความใจกว้าง เปิดรับความคิดเห็นและข้อมูลที่แตกต่างกันในการหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับลักษณะและสมบัติของดิน	สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับลักษณะและสมบัติของดิน	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรมและตรวจผลงานจากการทำใบงาน	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - ใฝ่เรียนรู้	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา			
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	เปรียบเทียบลักษณะและสมบัติของดินที่ระดับลึกต่างกันและในพื้นที่ที่มีปัจจัยทางธรรมชาติแตกต่างกันได้ถูกต้องครบถ้วน และวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับลักษณะและสมบัติของดินได้สมเหตุสมผล	เปรียบเทียบลักษณะและสมบัติของดินที่ระดับลึกต่างกันและในพื้นที่ที่มีปัจจัยทางธรรมชาติแตกต่างกันได้ถูกต้องบางส่วนหรือ**ไม่**ครบถ้วน หรือวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับลักษณะและสมบัติของดินยัง**ไม่**สมเหตุสมผล	เปรียบเทียบลักษณะและสมบัติของดินที่ระดับลึกต่างกันและในพื้นที่ที่มีปัจจัยทางธรรมชาติแตกต่างกันยัง**ไม่**ถูกต้อง และวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับลักษณะและสมบัติของดินยัง**ไม่**สมเหตุสมผล

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ-สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การลงความเห็นจากข้อมูล			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับลักษณะและสมบัติของดิน	ลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับลักษณะและสมบัติของดินได้สอดคล้องกับข้อมูลที่รวบรวมได้	ลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับลักษณะและสมบัติของดินได้สอดคล้องกับข้อมูลที่รวบรวมได้บางส่วน	ลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับลักษณะและสมบัติของดิน **ไม่**สอดคล้องกับข้อมูลที่รวบรวมได้

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 3 ระดับคุณภาพ 3 ดี
ช่วงคะแนน 2 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้
ช่วงคะแนน 1 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้ ความใจกว้าง			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความใจกว้าง เปิดรับความคิดเห็นและข้อมูลที่แตกต่างกันในการหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับลักษณะและสมบัติของดิน	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยความตั้งใจ ยอมรับข้อมูลหรือมุมมองที่แตกต่างอย่างเปิดใจ และสามารถนำความคิดเห็นหรือข้อมูลเหล่านั้นมาพิจารณาได้อย่างเหมาะสม	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นแต่ยัง**ไม่**สามารถเปิดใจยอมรับหรือพิจารณาข้อมูลที่แตกต่างได้อย่างเต็มที่ มีการใช้ข้อมูลของผู้อื่นประกอบการพิจารณาอยู่บ้าง	**ไม่**รับฟังความคิดเห็นหรือข้อมูลจากผู้อื่น ปฏิเสธหรือมองข้ามมุมมองที่แตกต่าง

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		หาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีเนื้อหาหรือรายละเอียดที่มากขึ้น เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งที่วิเคราะห์				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติต่าง ๆ กับลักษณะและสมบัติของดินได้อย่างสมเหตุสมผล	วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติต่าง ๆ กับลักษณะและสมบัติของดินได้ละเอียดสมเหตุสมผล และสอดคล้องกับข้อมูลที่รวบรวมได้	วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติต่าง ๆ กับลักษณะและสมบัติของดินยัง**ไม่**สอดคล้องกับข้อมูลที่รวบรวมได้บางส่วน	วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติต่าง ๆ กับลักษณะและสมบัติของดินยัง**ไม่**สอดคล้องกับข้อมูลที่รวบรวมได้

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใฝ่เรียนรู้				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ใฝ่เรียนรู้	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ เป็นประจำ และเป็นแบบอย่างที่ดี	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บ่อยครั้ง	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บางครั้ง

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดี
ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้
ช่วงคะแนน 1-2 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ลักษณะและสมบัติของดินที่อยู่ลึกลงไปจากผิวดินเป็นอย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ลักษณะและสมบัติของดินที่อยู่ลึกลงไปจากผิวดิน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

1. เปรียบเทียบลักษณะและสมบัติของดินที่ระดับลึกต่างกันและในพื้นที่ที่มีปัจจัยทางธรรมชาติแตกต่างกัน
2. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติกับลักษณะและสมบัติของดิน

วัสดุและอุปกรณ์

-

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. ศึกษาและเปรียบเทียบข้อมูลเกี่ยวกับชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดิน ลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะและสมบัติของดินด้านบนและดินด้านล่าง ได้แก่ สี เนื้อดิน ค่าความเป็นกรด-เบส ของดิน จำนวน 3 พื้นที่ ว่ามีลักษณะและสมบัติเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 1-2
2. ร่วมกันวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติ ได้แก่ ชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดิน ลักษณะภูมิประเทศ กับลักษณะและสมบัติของดินจากข้อมูลที่รวบรวมได้ บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 3

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

ข้อมูลลักษณะดินด้านบนและดินด้านล่าง จำนวน 3 พื้นที่

พื้นที่ที่ 1

วัตถุต้นกำเนิดดิน หินปูนและหินดินดาน

ลักษณะภูมิประเทศ

สภาพพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบถึงลูกคลื่นลอนลาด มีความชันของพื้นที่ ร้อยละ 1-12 เป็นบริเวณพื้นที่ที่เหลือค้างจากการกร่อน (ภูมิลักษณ์แบบคาสต์)

ลักษณะและสมบัติของดิน

- ดินด้านบน : เป็นดินร่วนปนดินเหนียวหรือดินเหนียว มีสีแดงหรือสีแดงเข้ม ดินมีค่า pH 5.0-6.5
- ดินด้านล่าง : เป็นดินเหนียว มีสีแดงเข้ม ดินมีค่า pH 4.5-5.5 มีเหล็กและอะลูมิเนียมปนอยู่เป็นปริมาณมาก

พื้นที่ที่ 2

วัตถุต้นกำเนิดดิน หินภูเขาไฟ พวกหินบะซอลต์

ลักษณะภูมิประเทศ

สภาพพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบถึงลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย มีความชันของพื้นที่ ร้อยละ 1-5 เป็นลานตะพัก หรือบริเวณพื้นที่ที่เหลือค้างจากการกร่อน

ลักษณะและสมบัติของดิน

- ดินด้านบน : เป็นดินเหนียวปนทรายแป้งหรือดินเหนียว มีสีน้ำตาลปนแดงเข้ม ดินมีค่า pH 6.0-7.0
- ดินด้านล่าง : เป็นดินเหนียว มีสีแดงหม่นหรือสีแดงหม่นเข้มมาก ดินมีค่า pH 4.5-5.5

พื้นที่ที่ 3

วัตถุต้นกำเนิดดิน หินทราย

ลักษณะภูมิประเทศ

สภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ มีความชันของพื้นที่ ร้อยละ 0-2 เป็นพื้นที่เกือบราบ

ลักษณะและสมบัติของดิน

- ดินด้านบน : เป็นดินทรายปนดินร่วน มีสีน้ำตาลหรือน้ำตาลปนเทา มีจุดประสีน้ำตาลปนเหลืองเข้ม ดินมีค่า pH 5.5-6.5
- ดินด้านล่าง : เป็นดินร่วนปนทราย มีสีน้ำตาล น้ำตาลปนเทา มีจุดประสีน้ำตาลเข้ม ดินมีค่า pH 5.5-7.0

ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน

ใบงานที่ 1 เรื่อง ลักษณะและสมบัติของดินที่อยู่ลึกลงไปจากผิวดินเป็นอย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ลักษณะและสมบัติของดินที่อยู่ลึกลงไปจากผิวดิน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของดิน จำนวน 3 พื้นที่

วัตถุต้นกำเนิดดิน

.....
.....
.....
.....

ลักษณะภูมิประเทศ

.....
.....
.....
.....

ลักษณะและสมบัติของดิน

ในพื้นที่เดียวกัน

.....
.....
.....
.....

ในพื้นที่ต่างกัน

ดินด้านบน

.....
.....
.....

.....

ดินด้านล่าง

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเปรียบเทียบข้อมูลชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดิน ลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะและสมบัติของดินด้านบนและดินด้านล่าง จำนวน 3 พื้นที่

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติ ได้แก่ วัตถุต้นกำเนิดดิน ลักษณะภูมิประเทศ กับลักษณะและสมบัติของดินจากข้อมูลที่รวบรวมได้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง ลักษณะและสมบัติของดินที่อยู่ลึกลงไปจากผิวดินเป็นอย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ลักษณะและสมบัติของดินที่อยู่ลึกลงไปจากผิวดิน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของดิน จำนวน 3 พื้นที่

วัตถุต้นกำเนิดดิน

ทั้ง 3 พื้นที่ มีวัตถุต้นกำเนิดดินแตกต่างกัน

ลักษณะภูมิประเทศ

ทั้ง 3 พื้นที่ มีลักษณะพื้นที่ทั้งที่เหมือนและแตกต่างกัน ลักษณะพื้นที่ที่เหมือนกัน คือ มีพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบ ลักษณะพื้นที่ที่แตกต่างกัน คือ ความชันของพื้นที่

ลักษณะและสมบัติของดิน

ในพื้นที่เดียวกัน

- ดินด้านบนและดินด้านล่าง มีเนื้อดินและสีของดินทั้งที่เหมือนและแตกต่างกัน
- ดินด้านบนและดินด้านล่างมีค่าความเป็นกรด-เบส ของดิน แตกต่างกัน

ในพื้นที่ต่างกัน

ดินด้านบน

- เนื้อดิน: ทั้ง 3 พื้นที่ มีเนื้อดินแตกต่างกัน
- สี: ทั้ง 3 พื้นที่ มีสีแตกต่างกัน
- ค่าความเป็นกรด-เบส ของดิน: ทั้ง 3 พื้นที่ มีช่วงค่า pH ของดินแตกต่างกัน

ดินด้านล่าง

- เนื้อดิน: ทั้ง 3 พื้นที่ มีเนื้อดินทั้งที่เหมือนและแตกต่างกัน
- สี : ทั้ง 3 พื้นที่ มีสีแตกต่างกัน
- ค่าความเป็นกรด-เบส ของดิน: ทั้ง 3 พื้นที่ มีช่วงค่า pH ของดิน ทั้งที่อยู่ในช่วงเดียวกันและแตกต่างกัน

2. ผลการเปรียบเทียบข้อมูลชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดิน ลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะและสมบัติของดินด้านบนและดินด้านล่าง จำนวน 3 พื้นที่

ข้อมูลชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดิน ลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะและสมบัติของดินด้านบนและดินด้านล่างของทั้ง 3 พื้นที่ มีลักษณะทั้งที่เหมือนกันและแตกต่างกัน ดังนี้

- สิ่งที่เหมือนกันทั้ง 3 พื้นที่ คือ มีสภาพพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบ

- สิ่งที่แตกต่างกัน อย่างน้อย 2 พื้นที่ คือ ชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดิน ความชันของพื้นที่ เนื้อดินด้านบน สีดินด้านบน ช่วงของค่า pH ของดินด้านบน เนื้อดินด้านล่าง สีของดินด้านล่าง ช่วงของค่า pH ของดินด้านล่าง

3. ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติ ได้แก่ วัตถุต้นกำเนิดดิน ลักษณะภูมิประเทศ กับลักษณะและสมบัติของดินจากข้อมูลที่รวบรวมได้
   ดินที่อยู่ในระดับลึกต่างกันและในแต่ละพื้นที่ที่มีปัจจัยทางธรรมชาติ เช่น ชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดิน ลักษณะภูมิประเทศที่แตกต่างกัน ดินที่พบอาจมีลักษณะและสมบัติของดิน เช่น เนื้อดิน สีดิน และค่าความเป็นกรด-เบส ของดิน แตกต่างกัน

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง กระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดินและชั้นหน้าตัดดิน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
รหัสวิชา ว22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด ม.2/6 อธิบายลักษณะของชั้นหน้าตัดดินและกระบวนการเกิดดิน จากแบบจำลอง รวมทั้งระบุปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ดินเกิดจากหินที่ผุพังตามธรรมชาติผสมคลุกเคล้ากับอินทรียวัตถุที่ได้จากการเน่าเปื่อยของซากพืช ซากสัตว์ ทับถมเป็นชั้น ๆ บนผิวโลก กระบวนการเกิดดินต้องใช้เวลานานและอาศัยตัวนำพาและปัจจัยต่าง ๆ ตามธรรมชาติ ดินที่เกิดขึ้นจะค่อย ๆ พัฒนาเป็นชั้นดินซึ่งเรียงตัวขนานกับผิวหน้าดิน โดยดินแต่ละชั้นมีลักษณะและสมบัติทั้งที่เหมือนและแตกต่างกันตามปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดดิน

3. สาระการเรียนรู้

ดินเกิดขึ้นตามธรรมชาติ โดยอาศัยการผุพังอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมีของหิน จนทำให้หินมีขนาดเล็กลง ซึ่งจะเป็นวัตถุต้นกำเนิดดิน แล้วผสมคลุกเคล้ากับอินทรียวัตถุที่ได้จากการเน่าเปื่อยของซากพืช ซากสัตว์ กระบวนการเกิดดินอาศัยระยะเวลาที่ต่อเนื่องและอาศัยตัวนำพาและปัจจัยต่าง ๆ ตามธรรมชาติ

ดินที่เกิดขึ้นจะค่อย ๆ พัฒนาเกิดเป็นชั้นดิน ซึ่งมีลักษณะขนานหรือเกือบขนานไปกับผิวหน้าดิน ดินแต่ละชั้นอาจมีลักษณะและสมบัติทั้งที่เหมือนและแตกต่างกัน ชั้นดินที่มีลักษณะปรากฏให้เห็นเรียงตามลำดับเป็นชั้นจากชั้นบนสุดจนถึงชั้นล่างสุด เรียกว่า ชั้นหน้าตัดดิน ซึ่งชั้นหน้าตัดดินในแต่ละพื้นที่อาจมีลักษณะและสมบัติทั้งที่เหมือนและแตกต่างกันซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ชั้นดินที่มีการพัฒนาอย่างสมบูรณ์จะมีชั้นดินหลักจำนวน 6 ชั้น โดยเรียงจากด้านบนลงไปสู่ด้านล่าง ได้แก่ ชั้นโอ ชั้นเอ ชั้นอี ชั้นบี ชั้นซี และชั้นอาร์ ตามลำดับ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

1.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) อธิบายกระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดิน และชั้นหน้าตัดดิน จากแบบจำลอง

2) ระบุและอธิบายปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกันจากข้อมูลที่รวบรวมได้

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1) การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดิน ชั้นหน้าตัดดิน และปัจจัยที่ทำให้ชั้นหน้าตัดดินในบริเวณต่าง ๆ อาจมีลักษณะและสมบัติทั้งที่เหมือนและแตกต่างกัน ได้ถูกต้องจากข้อมูลที่รวบรวมได้

2) การใช้แบบจำลองเพื่ออธิบายกระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดิน และชั้นหน้าตัดดินได้เหมาะสมและครบถ้วนตามสิ่งที่ต้องการอธิบาย

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน พยายามค้นหาข้อมูลเพื่อใช้สนับสนุนการอธิบายเกี่ยวกับกระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดิน และชั้นหน้าตัดดิน และปัจจัยที่ทำให้ชั้นหน้าตัดดินในบริเวณต่าง ๆ อาจมีลักษณะและสมบัติทั้งที่เหมือนและแตกต่างกัน

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

อธิบายกระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดิน และชั้นหน้าตัดดินในพื้นที่ต่าง ๆ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้จากแบบจำลองได้ถูกต้อง พร้อมอธิบายปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกันจากข้อมูลที่รวบรวมได้อย่างสมเหตุสมผล (ว2 3.1)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 ใฝ่เรียนรู้

7. กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 กระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดินและชั้นหน้าตัดดิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - อธิบายกระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดินและชั้นหน้าตัดดินในพื้นที่ต่าง ๆ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้จากแบบจำลองได้ถูกต้อง พร้อมอธิบายปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกันจากข้อมูลที่รวบรวมได้อย่างสมเหตุสมผล (ว2 3.1) **ด้านความรู้** 1) อธิบายกระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดิน	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)** 1. ครูกระตุ้นความสนใจ โดยเปิดภาพชั้นหน้าตัดดินในพื้นที่ต่าง ๆ เช่น ชั้นหน้าตัดดินบริเวณภูเขา ที่ราบ ริมแม่น้ำ และใช้คำถามนำอภิปรายให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น ดังนี้ ● จากภาพชั้นดินในบริเวณต่าง ๆ นักเรียนคิดว่าชั้นดินมีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร (นักเรียนตอบตามที่สังเกตได้ เช่น สีดิน ความหนาของชั้นดิน มีความแตกต่างกัน) ● เพราะเหตุใดดินที่นักเรียนสังเกต จึงมีลักษณะแตกต่างกัน (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ โดยครูไม่เฉลยคำตอบ) ● หากขุดดินในบริเวณบ้านหรือโรงเรียนให้ลึกลงไป นักเรียนคิดว่าจะพบลักษณะของดินเหมือนหรือต่างจากภาพที่เห็นอย่างไร	- สังเกตภาพชั้นหน้าตัดดินในพื้นที่ต่าง ๆ และร่วมแสดงความคิดเห็นตามสิ่งที่เห็น - แสดงความคิดเห็นตามความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของดิน	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง กระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดินและชั้นหน้าตัดดิน 2. ใบงานที่ 1 เรื่อง กระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดินและชั้นหน้าตัดดิน	ใบงานที่ 1 เรื่อง กระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดินและชั้นหน้าตัดดิน	- การสรุปความรู้/ แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม และการบันทึกผลการทำกิจกรรม/ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 กระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดินและชั้นหน้าตัดดิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
และชั้นหน้าตัดดิน จากแบบจำลอง 2) ระบุและอธิบายปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกันจากข้อมูลที่รวบรวมได้ **ด้านทักษะกระบวนการ** 1) การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดิน ชั้นหน้าตัดดิน และปัจจัยที่ทำให้ชั้นหน้าตัดดินในบริเวณต่าง ๆ อาจมีลักษณะและสมบัติทั้งที่	(นักเรียนตอบตามความเข้าใจ โดยครูไม่เฉลยคำตอบ) 2. ก่อนที่จะให้นักเรียนทำกิจกรรม ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของดินและการผุพังอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมี ซึ่งเป็นความรู้พื้นฐานสำหรับก่อนที่นักเรียนจะทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังนี้ ● ส่วนประกอบของดินมีอะไรบ้าง (เศษหิน ซากพืช อากาศ และน้ำ) ● ตัวนำพาและปัจจัยที่ทำให้หินเกิดการผุพังอยู่กับที่มีอะไรบ้าง (น้ำ ลม สิ่งมีชีวิต อุณหภูมิอากาศ ลักษณะโครงสร้างทางธรณีวิทยา แรงโน้มถ่วงของโลก การเปลี่ยนแปลงทางเคมี)	- ทบทวนความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของดินและการผุพังอยู่กับที่ของหิน	3. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง กระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดิน และชั้นหน้าตัดดิน		- การสังเกตคุณลักษณะเจตคติค่านิยม/ แบบประเมินคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม - การสังเกตพฤติกรรม/ แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 กระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดินและชั้นหน้าตัดดิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
เหมือนและแตกต่างกัน ได้ถูกต้องจากข้อมูลที่รวบรวมได้ 2) การใช้แบบจำลองเพื่ออธิบายกระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดินและชั้นหน้าตัดดินได้เหมาะสมและครบถ้วนตามสิ่งที่ต้องการอธิบาย **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** - ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน พยายามค้นหาหลักฐานเพื่อใช้สนับสนุนการอธิบาย	● การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพ ทำให้หินเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง (เช่น ขนาด รูปร่าง) ● การผุพังอยู่กับที่ทางเคมี ทำให้หินเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง (เช่น เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของแร่ที่เป็นองค์ประกอบของหิน) 3. ครูซักชวนให้นักเรียนหาคำตอบจากการทำกิจกรรมที่ 1 เรื่อง กระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดินและชั้นหน้าตัดดิน เพื่อให้เข้าใจว่าดินเกิดขึ้นได้อย่างไร และเหตุใดแต่ละพื้นที่จึงมีลักษณะของดินแตกต่างกัน	- เตรียมความพร้อมในการทำกิจกรรมที่ 1 เพื่อค้นหาคำตอบเกี่ยวกับกระบวนการเกิดดินและสาเหตุที่ทำให้ดินในแต่ละพื้นที่มีความแตกต่างกัน			แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์
	ขั้นสอน (5 นาที) 1. ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้และอธิบายสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดแก่นักเรียนในชั่วโมงนี้ว่านักเรียนควรมีความสามารถในการอธิบาย	- ตั้งใจฟังคำชี้แจงของครูเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้และสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 กระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดินและชั้นหน้าตัดดิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
เกี่ยวกับกระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดิน และชั้นหน้าตัดดิน และปัจจัยที่ทำให้ชั้นหน้าตัดดินในบริเวณต่าง ๆ อาจมีลักษณะและสมบัติทั้งที่เหมือนและแตกต่างกัน **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - ใฝ่เรียนรู้	กระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดิน และชั้นหน้าตัดดินในพื้นที่ต่าง ๆ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้จากแบบจำลองได้ถูกต้อง พร้อมอธิบายปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกันจากข้อมูลที่รวบรวมได้อย่างสมเหตุสมผลได้ 2. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ให้แต่กลุ่มอ่านและทำความเข้าใจกิจกรรม จากใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง กระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดินและชั้นหน้าตัดดิน และร่วมกันอภิปรายในประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ ● กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร (กระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดิน และชั้นหน้าตัดดินและปัจจัยที่ทำให้ชั้นหน้าตัดดินในบริเวณต่าง ๆ อาจมีลักษณะและสมบัติทั้งที่เหมือนและแตกต่างกัน)	- ทำงานร่วมกับเพื่อนในกลุ่มอ่านและทำความเข้าใจใบกิจกรรมที่ 1 - อภิปรายร่วมกันในกลุ่มเกี่ยวกับจุดประสงค์ ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม และสิ่งที่ต้องสังเกตหรือรวบรวมข้อมูล - ซักถามและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน เพื่อทำความเข้าใจให้ถูกต้อง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 กระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดินและชั้นหน้าตัดดิน หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	• กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อย่างไร (อธิบายกระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดิน และชั้นหน้าตัดดิน จากแบบจำลอง และระบุและอธิบายปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกันจากข้อมูลที่รวบรวมได้) • วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (ศึกษาใบความรู้ที่ 1 เกี่ยวกับแบบจำลองกระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดิน และชั้นหน้าตัดดิน อภิปรายและบันทึกผลในใบงานที่ 1 รวบรวมข้อมูลปัจจัยที่ทำให้ดินแตกต่างกัน เช่น วัตถุต้นกำเนิดดิน ภูมิอากาศ ภูมิประเทศ บันทึกข้อมูลในใบงานที่ 1 นำเสนอผลการทำกิจกรรมอย่างเข้าใจง่ายและน่าสนใจ) • นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง (รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับกระบวนการ				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 กระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดินและชั้นหน้าตัดดิน หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	เกิดดิน ลักษณะชั้นดิน ลักษณะชั้นหน้าตัดดิน และปัจจัยที่ทำให้ชั้นหน้าตัดดินในบริเวณต่าง ๆ มีลักษณะและสมบัติทั้งที่เหมือนและแตกต่างกัน) 3. ครูชี้แจงนักเรียนว่า ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้ โดยสังเกตจากความกระตือรือร้นในการศึกษาและอภิปราย การตั้งคำถามเพิ่มเติมเพื่อหาคำตอบ การแสวงหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ที่น่าเชื่อถือ และความตั้งใจในการสรุปผลด้วยตนเอง 4. ครูเน้นย้ำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการอภิปรายและรวบรวมข้อมูล ใช้ข้อมูลที่สอดคล้องกับหลักฐาน เชื่อมโยงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์อย่างสมเหตุสมผล และปรับปรุงคำอธิบายเมื่อได้รับข้อมูลเพิ่มเติม	- แสดงพฤติกรรมใฝ่เรียนรู้ เช่น กระตือรือร้นในการเรียน ตั้งใจแสวงหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 กระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดินและชั้นหน้าตัดดิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นปฏิบัติ (35 นาที) 1. ให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง กระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดินและชั้นหน้าตัดดิน และบันทึกข้อมูลลงในใบงานที่ 1 2. ขณะที่นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการทำกิจกรรม ครูเดินสังเกตการทำงานของแต่ละกลุ่ม ให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยในประเด็นต่าง ๆ และรวบรวมปัญหา ข้อสงสัย หรือประเด็นที่นักเรียนพบระหว่างการทำกิจกรรม เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลประกอบการอภิปรายและสรุปผลหลังการทำกิจกรรม 3. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ให้นักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรม ใช้เวลากลุ่มละประมาณ 3 นาที	- ลงมือทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 1 - อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่ม เพื่อวิเคราะห์และอธิบายกระบวนการเกิดดิน รวมถึงปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน - จัดทำสรุปผลการวิเคราะห์ของกลุ่มให้นำเสนอได้อย่างเข้าใจง่ายและน่าสนใจ - รับฟังความคิดเห็นจากเพื่อนและครู พร้อมทั้งนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงความเข้าใจของกลุ่มให้ถูกต้องยิ่งขึ้น			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 กระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดินและชั้นหน้าตัดดิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับเกี่ยวกับกระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดิน และชั้นหน้าตัดดิน และปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน ซึ่งควรได้ข้อสรุปว่า - ดินเกิดจากหินที่ผุพังตามธรรมชาติจนเกิดเป็นวัตถุต้นกำเนิดดิน แล้วผสมคลุกเคล้ากับอินทรียวัตถุที่ได้จากการสลายตัวของซากพืชและซากสัตว์ - ชั้นดินในพื้นที่หนึ่ง ๆ มีลักษณะแบ่งออกเป็นชั้น ๆ ขนานหรือเกือบขนานไปกับผิวหน้าดิน - ดินแต่ละชั้นและในแต่ละพื้นที่ อาจมีลักษณะและสมบัติต่าง ๆ ทั้งที่เหมือนและแตกต่างกัน - ชั้นหน้าตัดดินเป็นชั้นดินที่มีลักษณะปรากฏให้เห็นเรียงลำดับเป็นชั้นจากชั้นบนสุดถึงชั้นล่างสุด	- ร่วมอภิปรายเพื่อสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดิน และชั้นหน้าตัดดิน รวมถึงปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน - มีส่วนร่วมในการอธิบายหรือยกตัวอย่างประกอบ เพื่อแสดงความเข้าใจ เช่น ความแตกต่างของดินในแต่ละพื้นที่ - บันทึกข้อสรุปสำคัญลงในใบงานของตนเอง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 กระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดินและชั้นหน้าตัดดิน หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	- ชั้นหน้าตัดดินในแต่ละพื้นที่ อาจมีลักษณะและสมบัติต่าง ๆ ทั้งที่เหมือนและแตกต่างกัน - ปัจจัยที่ส่งผลให้ชั้นหน้าตัดดินในแต่ละพื้นที่อาจมีลักษณะและสมบัติทั้งที่เหมือนกันและแตกต่างกัน เช่น ชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดิน ภูมิอากาศ ลักษณะภูมิประเทศ สิ่งมีชีวิตในดิน ระยะเวลาในการเกิดดิน 2. ครูเชื่อมโยงไปสู่กิจกรรมถัดไปว่า กิจกรรมถัดไปนักเรียนจะได้เรียนรู้วิธีการตรวจวัดลักษณะและสมบัติของดิน เช่น เนื้อดิน โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่เหมาะสม	- เตรียมความพร้อมสำหรับกิจกรรมถัดไปเกี่ยวกับการตรวจวัดลักษณะและสมบัติของดิน			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง กระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดินและชั้นหน้าตัดดิน
2) ใบงานที่ 1 เรื่อง กระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดินและชั้นหน้าตัดดิน
3) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง กระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดินและชั้นหน้าตัดดิน
4) สื่อ PowerPoint เรื่อง กระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดินและชั้นหน้าตัดดิน

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) การทำใบงานที่ 1 เรื่อง กระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดินและชั้นหน้าตัดดิน

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายกระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดิน และชั้นหน้าตัดดินจากแบบจำลอง - ระบุและอธิบายปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกันจากข้อมูลที่รวบรวมได้	การตอบคำถามในชั้นเรียน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดิน ชั้นหน้าตัดดิน และปัจจัยที่ทำให้ชั้นหน้าตัดดินในบริเวณต่าง ๆ อาจมีลักษณะและสมบัติทั้งที่เหมือนและแตกต่างกันได้ถูกต้องจากข้อมูลที่รวบรวมได้ - การใช้แบบจำลองเพื่ออธิบายกระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดิน และชั้นหน้าตัดดินได้เหมาะสมและครบถ้วนตามสิ่งที่ต้องการอธิบาย	สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม และตรวจผลงานจากการทำใบงาน	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - ความมเชื่อมั่นต่อหลักฐานพยายามค้นหาหลักฐานเพื่อใช้สนับสนุนการอธิบายเกี่ยวกับกระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดิน และชั้นหน้าตัดดิน และปัจจัยที่ทำให้ชั้นหน้าตัดดินในบริเวณ	สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ต่าง ๆ อาจมีลักษณะและสมบัติทั้งที่เหมือนและแตกต่างกัน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - อธิบายกระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดิน และชั้นหน้าตัดดินในพื้นที่ต่าง ๆ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้จากแบบจำลองได้ถูกต้อง พร้อมอธิบายปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกันจากข้อมูลที่รวบรวมได้อย่างสมเหตุสมผล	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรมและตรวจผลงานจากการทำใบงาน	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - ใฝ่เรียนรู้	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
สถานีบริการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา			
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	อธิบายกระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดิน และชั้นหน้าตัดดินได้ถูกต้อง และเชื่อมโยงข้อมูลจากแบบจำลองกับหลักวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสมและมีเหตุผล	อธิบายกระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดิน และชั้นหน้าตัดดินได้ถูกต้องบางส่วน หรือเชื่อมโยงข้อมูลจากแบบจำลองกับหลักวิทยาศาสตร์ได้**ไม่**ชัดเจน	อธิบายกระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดิน และชั้นหน้าตัดดิน**ไม่**ถูกต้อง หรือ**ไม่**สามารถเชื่อมโยงข้อมูลจากแบบจำลองได้
	ระบุและอธิบายปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกันได้ถูกต้อง เชื่อมโยงข้อมูลที่รวบรวมได้กับลักษณะและสมบัติของดินอย่างสมเหตุสมผลทั้งหมด	ระบุและอธิบายปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกันได้ถูกต้องบางส่วน หรือเชื่อมโยงข้อมูลที่รวบรวมได้กับลักษณะและสมบัติของดินได้**ไม่**ครบถ้วนหรือยัง**ไม่**สมเหตุสมผลในบางประเด็น	ระบุหรืออธิบายปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน**ไม่**ถูกต้อง หรือ**ไม่**สัมพันธ์กับข้อมูลที่รวบรวมได้ หรือ**ไม่**สามารถอธิบายได้อย่างสมเหตุสมผล

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ-สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การลงความเห็นจากข้อมูล การใช้แบบจำลอง			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดิน ชั้นหน้าตัดดิน และปัจจัยที่ทำให้ชั้นหน้าตัดดินในบริเวณต่าง ๆ อาจมีลักษณะและสมบัติทั้งที่เหมือนและแตกต่างกัน ได้ถูกต้องจากข้อมูลที่รวบรวมได้	ลงความเห็นจากข้อมูลได้ถูกต้อง สอดคล้องกับข้อมูลที่รวบรวมได้ และอธิบายได้อย่างสมเหตุสมผล	ใช้ข้อมูลในการลงความเห็นได้บางส่วน หรือยัง**ไม่**สอดคล้องกับข้อมูลที่รวบรวมได้ครบถ้วน หรืออธิบายเหตุผลได้**ไม่**ชัดเจน	ลงความเห็น**ไม่**ถูกต้อง **ไม่**สอดคล้องกับข้อมูล หรือ**ไม่**สามารถอธิบายเหตุผลจากข้อมูลที่มีได้
การใช้แบบจำลองเพื่ออธิบายกระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดิน และชั้นหน้าตัดดินได้เหมาะสมและครบถ้วนตามสิ่งที่ต้องการอธิบาย	ใช้แบบจำลองในการอธิบายได้เหมาะสมและครบถ้วนตามสิ่งที่ต้องการอธิบาย	ใช้แบบจำลองในการอธิบายได้บางส่วน หรือยัง**ไม่**ครบถ้วนตามสิ่งที่ต้องการอธิบาย	**ไม่**สามารถใช้แบบจำลองในการอธิบายได้

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้ ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน พยายามค้นหาหลักฐานเพื่อใช้สนับสนุนการอธิบายเกี่ยวกับกระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดิน และชั้นหน้าตัดดิน และปัจจัยที่ทำให้ชั้นหน้าตัดดินในบริเวณต่าง ๆ อาจมีลักษณะและสมบัติทั้งที่เหมือนและแตกต่างกัน	พยายามค้นหาและใช้ข้อมูลที่หลากหลายจากแบบจำลองหรือจากที่รวบรวมได้ มาสนับสนุนการอธิบายได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผลทั้งหมด	พยายามค้นหาและใช้ข้อมูลที่หลากหลายจากแบบจำลองหรือจากที่รวบรวมได้ มาสนับสนุนการอธิบายได้ถูกต้องและสมเหตุสมผลบางส่วน	**ไม่**สามารถค้นหาหรือใช้ข้อมูลมาสนับสนุนการอธิบายได้อย่างเหมาะสม หรือให้คำอธิบายโดย**ไม่**มีข้อมูลมาสนับสนุน

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		สร้างและปรับปรุงคำอธิบายเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
อธิบายกระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดิน และชั้นหน้าตัดดินในพื้นที่ต่าง ๆ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้จากแบบจำลองได้ถูกต้อง พร้อมอธิบายปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกันจากข้อมูลที่รวบรวมได้อย่างสมเหตุสมผล	อธิบายกระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดิน และชั้นหน้าตัดดินในพื้นที่ต่าง ๆ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้จากแบบจำลองได้ถูกต้องทั้งหมด และอธิบายปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกันจากข้อมูลที่รวบรวมได้อย่างสมเหตุสมผล	อธิบายกระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดิน และชั้นหน้าตัดดินในพื้นที่ต่าง ๆ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้จากแบบจำลองได้ถูกต้องบางส่วน หรืออธิบายปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกันจากข้อมูลที่รวบรวมได้ยัง**ไม่**สมเหตุสมผล	**ไม่**สามารถอธิบายกระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดิน และชั้นหน้าตัดดินในพื้นที่ต่าง ๆ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้จากแบบจำลอง หรือ**ไม่**สามารถอธิบายปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกันจากข้อมูลที่รวบรวมได้

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใฝ่เรียนรู้				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ใฝ่เรียนรู้	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ เป็นประจำ และเป็นแบบอย่างที่ดี	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บ่อยครั้ง	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บางครั้ง

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดี
ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้
ช่วงคะแนน 1-2 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง กระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดินและชั้นหน้าตัดดิน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง กระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดินและชั้นหน้าตัดดิน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

1. อธิบายกระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดิน และชั้นหน้าตัดดิน จากแบบจำลอง
2. ระบุและอธิบายปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกันจากข้อมูลที่รวบรวมได้

วัสดุและอุปกรณ์

-

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. ศึกษาใบความรู้ที่ 1 เกี่ยวกับแบบจำลองกระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดิน และชั้นหน้าตัดดิน และข้อมูลอื่น ๆ ในใบความรู้ จากนั้นร่วมกันอภิปรายข้อมูลเกี่ยวกับประเด็นต่าง ๆ ในใบงานที่ 1 ข้อที่ 1-7 และบันทึกผล
2. รวบรวมข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ที่น่าเชื่อถือ หรือจากใบความรู้ที่ 1 เกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน ได้แก่ วัตถุต้นกำเนิดดิน ภูมิอากาศ ลักษณะภูมิประเทศ ระยะเวลาในการเกิดดิน บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 8-13
3. นำเสนอผลการทำกิจกรรมในรูปแบบที่เข้าใจง่ายและน่าสนใจ

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบงานที่ 1 เรื่อง กระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดินและชั้นหน้าตัดดิน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง กระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดินและชั้นหน้าตัดดิน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม
กระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดินและชั้นหน้าตัดดิน

1. อธิบายกระบวนการเกิดดิน

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. กระบวนการเกิดดินต้องอาศัยตัวนำพาและปัจจัยใดบ้าง

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. ชั้นดินเกิดขึ้นได้อย่างไร และมีลักษณะอย่างไร

.....
.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....

4. ชั้นดินแต่ละชั้นในพื้นที่หนึ่ง ๆ มีลักษณะและสมบัติแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

5. ชั้นหน้าตัดดินมีลักษณะอย่างไร

.....
.....
.....
.....
.....

6. ชั้นหน้าตัดดินในแต่ละพื้นที่ มีลักษณะและสมบัติแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

7. ชั้นหน้าตัดดินที่มีการพัฒนาอย่างสมบูรณ์แบ่งออกเป็นกี่ชั้น ได้แก่อะไรบ้าง

.....
.....
.....
.....
.....

ปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติที่แตกต่างกัน

8. วัตถุต้นกำเนิดดิน ส่งผลต่อลักษณะและสมบัติของดินอย่างไร

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

9. ภูมิอากาศ ส่งผลต่อลักษณะและสมบัติของดินอย่างไร

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

10. ลักษณะภูมิประเทศ ส่งผลต่อชั้นดินอย่างไร

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

11. ระยะเวลาในการเกิดดิน ส่งผลต่อชั้นดินอย่างไร

.....
.....
.....
.....
.....

.....
.....

12. ความหนาของชั้นดินขึ้นอยู่กับปัจจัยใดบ้าง

.....
.....
.....
.....
.....
.....

13. ปัจจัยใดที่ทำให้ชั้นหน้าตัดดินในบริเวณต่าง ๆ มีลักษณะและสมบัติทั้งที่เหมือนและแตกต่างกัน

.....
.....
.....
.....
.....

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง กระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดินและชั้นหน้าตัดดิน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง กระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดินและชั้นหน้าตัดดิน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

กระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดินและชั้นหน้าตัดดิน

1. อธิบายกระบวนการเกิดดิน

ดินเกิดขึ้นตามธรรมชาติ โดยอาศัยการผุพังอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมีของหิน จนทำให้หินมีขนาดเล็กลงกลายเป็นวัตถุต้นกำเนิดดิน จากนั้นมีการผสมคลุกเคล้ากับอินทรียวัตถุที่เกิดจากการสลายตัวของซากพืชและซากสัตว์ ทำให้เกิดเป็นดิน ซึ่งอาจมีลักษณะและสมบัติทั้งที่เหมือนและแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่

2. กระบวนการเกิดดินต้องอาศัยตัวนำพาและปัจจัยใดบ้าง

กระบวนการเกิดดินอาศัยตัวนำพาต่าง ๆ เช่น น้ำ สิ่งมีชีวิต ลม ในการหมุนเวียนสารหรือวัตถุต่าง ๆ และอาศัยปัจจัยอื่น ๆ เช่น อุณหภูมิอากาศ ปริมาณฝน ความชื้น ลักษณะภูมิประเทศ การเปลี่ยนแปลงทางเคมี และระยะเวลาในการเกิดดิน

3. ชั้นดินเกิดขึ้นได้อย่างไร และมีลักษณะอย่างไร

เมื่อกระบวนการเกิดดินเกิดขึ้นต่อเนื่องกันเป็นเวลานาน จะเริ่มมีชั้นดินเกิดขึ้น ชั้นดินเป็นลักษณะของดินที่อยู่ลึกลงไปจากผิวดิน จะมีลักษณะแบ่งออกเป็นชั้น ๆ ขนานหรือเกือบขนานไปกับผิวหน้าดิน เมื่อระยะเวลาในการเกิดดินเพิ่มมากขึ้น จำนวนชั้นดินและความหนาของชั้นดินก็จะเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย

4. ชั้นดินแต่ละชั้นในพื้นที่หนึ่ง ๆ มีลักษณะและสมบัติแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

อาจมีลักษณะและสมบัติทั้งที่เหมือนและแตกต่างกัน เช่น สีดิน เนื้อดิน ความหนาของชั้นดิน ค่าความเป็นกรด-เบส ของดิน ลักษณะและสมบัติของชั้นดินแต่ละชั้นจะมีความแตกต่างกันเพิ่มมากขึ้นตามระยะเวลาในการเกิดดิน

5. ชั้นหน้าตัดดินมีลักษณะอย่างไร

ชั้นหน้าตัดดิน เป็นชั้นดินที่มีลักษณะปรากฏให้เห็นเรียงลำดับเป็นชั้นจากชั้นบนสุดถึงชั้นล่างสุด

6. ชั้นหน้าตัดดินในแต่ละพื้นที่ มีลักษณะและสมบัติแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

อาจมีลักษณะและสมบัติทั้งที่เหมือนและแตกต่างกัน เช่น จำนวนชั้นดิน ความหนาของชั้นดิน สีดิน เนื้อดิน ค่าความเป็นกรด-เบส ของดิน ความแตกต่างนี้เกิดขึ้นเนื่องด้วยปัจจัยในการเกิดดินต่าง ๆ เช่น ชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดิน ภูมิอากาศ สิ่งมีชีวิตในดิน ภูมิประเทศ ระยะเวลาในการเกิดดิน

7. ชั้นหน้าตัดดินที่มีการพัฒนาอย่างสมบูรณ์จะแบ่งออกเป็นกี่ชั้น ได้แก่อะไรบ้าง
ชั้นหน้าตัดดินที่มีการพัฒนาอย่างสมบูรณ์จะมีชั้นดินหลักจำนวน 6 ชั้น เรียงจากชั้นบนสุดลงไปสู่ชั้นล่างสุด ได้แก่ ชั้นโอ ชั้นเอ ชั้นอี ชั้นบี ชั้นซี และชั้นอาร์ ตามลำดับ

ปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติที่แตกต่างกัน

8. วัตถุต้นกำเนิดดิน ส่งผลต่อลักษณะและสมบัติของดินอย่างไร
วัตถุต้นกำเนิดดินเป็นหิน ดิน หรือแร่ชนิดต่าง ๆ ที่ผุพังอยู่กับที่ ซึ่งจะผุพังกลายเป็นเศษหินหรือตะกอนขนาดต่าง ๆ ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของดิน มีผลต่อลักษณะและสมบัติของดิน ทำให้ดินมีจำนวนและปริมาณแร่ธาตุ สีดิน เนื้อดิน โครงสร้างของดิน และสมบัติทางเคมีของดินแตกต่างกัน

9. ภูมิอากาศ ส่งผลต่อลักษณะและสมบัติของดินอย่างไร
ภูมิอากาศ ส่งผลต่ออุณหภูมิของอากาศ ความชื้นและปริมาณฝนในพื้นที่ ซึ่งจะมีผลต่อการผุพังอยู่กับที่ของหินทั้งทางกายภาพและทางเคมีที่จะทำให้เกิดวัตถุต้นกำเนิดดิน นอกจากนี้อุณหภูมิของอากาศยังมีผลต่อปริมาณสิ่งมีชีวิตในดินและการสลายตัวของซากพืชซากสัตว์ในดิน ซึ่งส่งผลต่อปริมาณอินทรียวัตถุในดินและสีดิน

10. ลักษณะภูมิประเทศ ส่งผลต่อชั้นดินอย่างไร
ลักษณะภูมิประเทศที่มีระดับความสูงต่ำแตกต่างกัน หรือมีความลาดชันต่างกันจะส่งผลต่อความหนาของชั้นดิน พื้นที่ที่มีความลาดชันสูงจะมีการชะล้างพังทลายของหน้าดินมาก ทำให้ชั้นดินมีความหนาน้อยหรือถ้ามีการชะล้างพังทลายของหน้าดินมาก อาจไม่มีชั้นดินเลย

11. ระยะเวลาในการเกิดดิน ส่งผลต่อชั้นดินอย่างไร
ระยะเวลาในการเกิดดินส่งผลต่อจำนวนชั้นดินและความหนาของชั้นดิน ดินที่เกิดขึ้นมาเป็นเวลานานแล้วจะมีจำนวนชั้นดินและความหนาของชั้นดินมากกว่าดินที่เกิดขึ้นมาเป็นเวลาน้อยกว่า

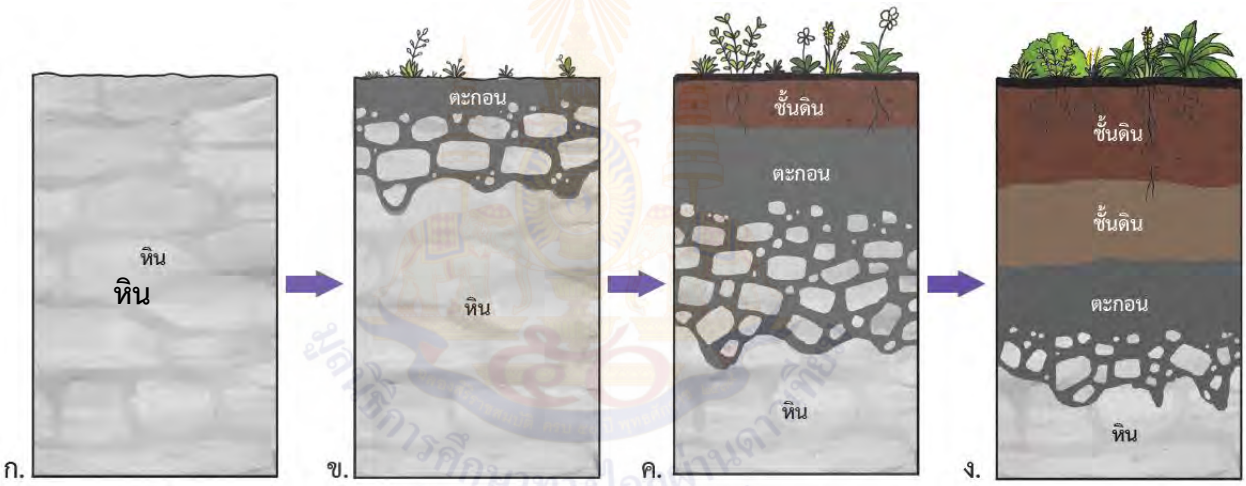
12. ความหนาของชั้นดินขึ้นอยู่กับปัจจัยใดบ้าง
ความหนาของชั้นดินขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ เช่น ชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดิน ลักษณะภูมิประเทศ ภูมิอากาศ และระยะเวลาในการเกิดดิน

13. ปัจจัยใดที่ทำให้ชั้นหน้าตัดดินในบริเวณต่าง ๆ มีลักษณะและสมบัติทั้งที่เหมือนและแตกต่างกัน
ปัจจัยที่ส่งผลให้ชั้นหน้าตัดดินในแต่ละพื้นที่อาจมีลักษณะและสมบัติทั้งที่เหมือนกันและแตกต่างกัน เช่น ชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดิน ภูมิอากาศ ลักษณะภูมิประเทศ สิ่งมีชีวิตในดิน ระยะเวลาในการเกิดดิน

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง กระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดินและชั้นหน้าตัดดิน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง กระบวนการเกิดดิน ลักษณะชั้นดินและชั้นหน้าตัดดิน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ดินเกิดขึ้นตามธรรมชาติ โดยอาศัยการผุพังอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมีของหิน จนทำให้หินมีขนาดเล็กลง ซึ่งจะเป็นวัตถุต้นกำเนิดดิน แล้วผสมคลุกเคล้ากับอินทรียวัตถุที่ได้จากการเน่าเปื่อยของซากพืช ซากสัตว์ กระบวนการเกิดดินอาศัยระยะเวลาที่ต่อเนื่องกันเป็นเวลานาน

เมื่อขุดดินไปตามแนวดิ่งจะพบดินที่มีลักษณะแบ่งออกเป็นชั้น ๆ ขนานหรือเกือบขนานไปกับผิวหน้าดิน เรียกดินที่พบแต่ละชั้นนี้ว่า **ชั้นดิน (soil horizon)** แบบจำลองแสดงกระบวนการเกิดดินและการเกิดชั้นดินในพื้นที่หนึ่ง ๆ แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แบบจำลองแสดงกระบวนการเกิดดินและการเกิดชั้นดินในพื้นที่หนึ่ง ๆ

จากภาพที่ 1 หินในพื้นที่มีการผุพังอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมี การผุพังที่เกิดขึ้นนี้ทำให้หินมีขนาดเล็กลงจนเกิดเป็นตะกอนขนาดต่าง ๆ ที่เรียกว่า **วัตถุต้นกำเนิดดิน (soil parent material)** กระบวนการผุพังอยู่กับที่ของหินนี้จะเกิดขึ้นไปพร้อม ๆ กับการย่อยสลายของซากพืชและซากสัตว์ที่อยู่บริเวณผิวดินจนทำให้เกิดเป็นอินทรียวัตถุ การผสมคลุกเคล้ากันระหว่างตะกอนขนาดต่าง ๆ กับอินทรียวัตถุ ทำให้เกิดเป็นดินและจะค่อย ๆ พัฒนาเป็นชั้นดินชั้นต่าง ๆ ตามระยะเวลาในการเกิดดิน

กระบวนการเกิดดินนอกจากอาศัยปัจจัยจากวัตถุต้นกำเนิดดินแล้ว ยังอาศัยตัวนำพาต่าง ๆ เช่น น้ำ สิ่งมีชีวิต ลม ในการหมุนเวียนสารหรือวัตถุต่าง ๆ รวมถึงอาศัยปัจจัยอื่น ๆ เช่น อุณหภูมิอากาศ ปริมาณฝน

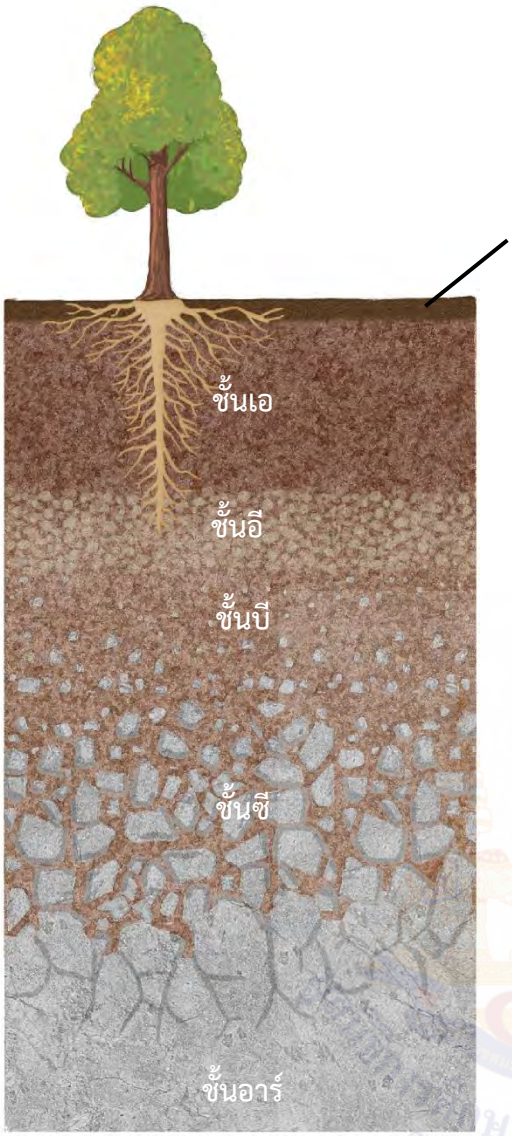
ความชื้น ลักษณะภูมิประเทศ การเปลี่ยนแปลงทางเคมี ระยะเวลาในการเกิดดิน ซึ่งตัวนำพาและปัจจัยดังกล่าวมีผลต่อกระบวนการผุพังอยู่กับที่ของหินทั้งทางตรงและทางอ้อม รวมถึงมีผลต่อการสลายตัวของซากพืชและซากสัตว์ ซึ่งเป็นกระบวนการสำคัญในการเกิดดิน

ดินที่เกิดขึ้นในพื้นที่จะค่อย ๆ พัฒนาเกิดเป็นชั้นดินที่แบ่งเป็นชั้น ๆ ที่ขนานหรือเกือบขนานไปกับผิวหน้าดิน ชั้นดินแต่ละชั้นและในแต่ละพื้นที่อาจมีลักษณะและสมบัติบางอย่างทั้งที่เหมือนและแตกต่างกัน เช่น สี เนื้อดิน โครงสร้างดิน การยึดตัว ค่าความเป็นกรด-เบส สิ่งต่าง ๆ ที่ปนอยู่ในดิน ความหนาของชั้นดิน จำนวนชั้นดิน ลักษณะและสมบัติของชั้นดินแต่ละชั้นจะมีความแตกต่างกันเพิ่มมากขึ้นตามระยะเวลาในการเกิดดิน และเมื่อระยะเวลาในการเกิดดินเพิ่มมากขึ้น จำนวนชั้นดินก็จะมีมากขึ้น

ชั้นดินที่มีลักษณะปรากฏให้เห็นเรียงตามลำดับเป็นชั้นจากชั้นบนสุดจนถึงชั้นล่างสุด เรียกว่า **หน้าตัดข้างของดิน** หรือ**ชั้นหน้าตัดดิน (soil profile)** ชั้นหน้าตัดดินในแต่ละพื้นที่อาจมีลักษณะและสมบัติทั้งที่เหมือนและแตกต่างกัน เช่น จำนวนชั้นดิน ความหนาของชั้นดิน สีดิน เนื้อดิน ค่าความเป็นกรด-เบส ความแตกต่างนี้เกิดขึ้นเนื่องด้วยปัจจัยในการเกิดดินต่าง ๆ เช่น ชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดิน ภูมิอากาศ สิ่งมีชีวิตในดิน ลักษณะภูมิประเทศ และระยะเวลาในการเกิดดิน

ภาพที่ 2 แสดงแบบจำลองชั้นหน้าตัดดินที่มีการพัฒนาอย่างสมบูรณ์จะมีชั้นดินหลักจำนวน 6 ชั้น ได้แก่ ชั้นโอ ชั้นเอ ชั้นอี ชั้นบี ชั้นซี และชั้นอาร์ โดยเรียงจากชั้นบนสุดจากผิวดินไปยังชั้นล่างสุด ตามลำดับ ชั้นหน้าตัดดินในธรรมชาติส่วนใหญ่มีชั้นดินไม่ครบทั้ง 6 ชั้น ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยในการเกิดดินในพื้นที่นั้น ๆ ชั้นดินที่พบมาก ได้แก่ ชั้นเอ ชั้นบี และชั้นซี

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
โครงการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์



ชั้นโอ (O horizon) ชั้นอินทรียวัตถุ เป็นชั้นดินที่องค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นอินทรียวัตถุที่ยังไม่สลายตัว

ชั้นเอ (A horizon) ชั้นดินแร่ เป็นชั้นดินที่เกิดอยู่ที่ผิวดินหรือใต้ชั้นโอ ประกอบด้วยอินทรียวัตถุที่สลายตัวแล้วผสมคลุกเคล้ากับแร่ธาตุในดิน

ชั้นอี (E horizon) ชั้นซึมชะ เป็นชั้นดินที่มีปริมาณอินทรียวัตถุน้อยกว่าชั้นเอ มีเนื้อดินหยาบกว่าชั้นบี ชั้นนี้จัดอยู่ในบริเวณที่มีการซึมชะ

ชั้นบี (B horizon) ชั้นสะสม เป็นชั้นดินที่มีการสะสมตัวของวัตถุต่าง ๆ เช่น ดินเหนียว ซึ่งมีการซึมชะมาจากชั้นดินที่อยู่ด้านบน ชั้นนี้จัดอยู่ในบริเวณที่มีการสะสมตัวของแร่

ชั้นซี (C layer) ชั้นวัตถุต้นกำเนิดดิน เป็นชั้นที่ประกอบด้วยหินที่ผุพังอยู่กับที่ หรืออาจเป็นตะกอนขนาดต่าง ๆ

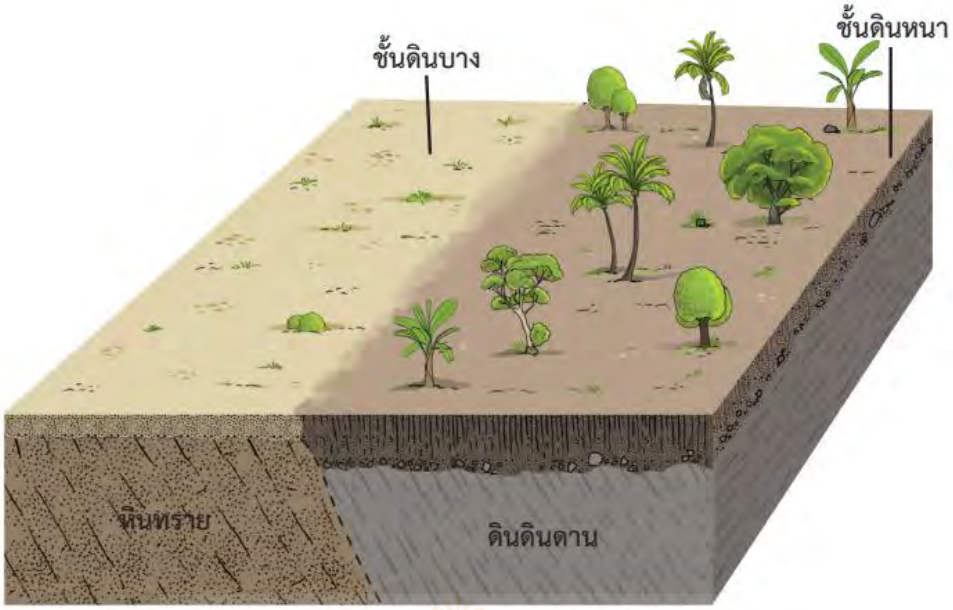
ชั้นอาร์ (R layer) ชั้นหินแข็ง เป็นชั้นหินที่ยังไม่มีการผุพังอยู่กับที่ เป็นชั้นหินที่เชื่อมติดกันแน่น ขุดไม่เข้า

ภาพที่ 2 แบบจำลองแสดงชั้นหน้าตัดดินที่มีการพัฒนาอย่างสมบูรณ์ จำนวน 6 ชั้น

ชั้นหน้าตัดดินในแต่ละพื้นที่อาจมีลักษณะและสมบัติทั้งที่เหมือนและแตกต่างกันเนื่องด้วยปัจจัยในการเกิดดินต่าง ๆ ดังนี้

วัตถุต้นกำเนิดดิน วัตถุต้นกำเนิดดินเป็นหิน ดิน และแร่ชนิดต่าง ๆ ที่ผุพังอยู่กับที่ซึ่งจะผุพังกลายเป็นเศษหินหรือเศษตะกอนขนาดต่าง ๆ ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของดิน ที่มีผลต่อลักษณะและสมบัติของดิน ทำให้ดินมีจำนวนและปริมาณแร่ธาตุ สีดิน เนื้อดิน โครงสร้างของดินและสมบัติทางเคมีของดินแตกต่างกัน

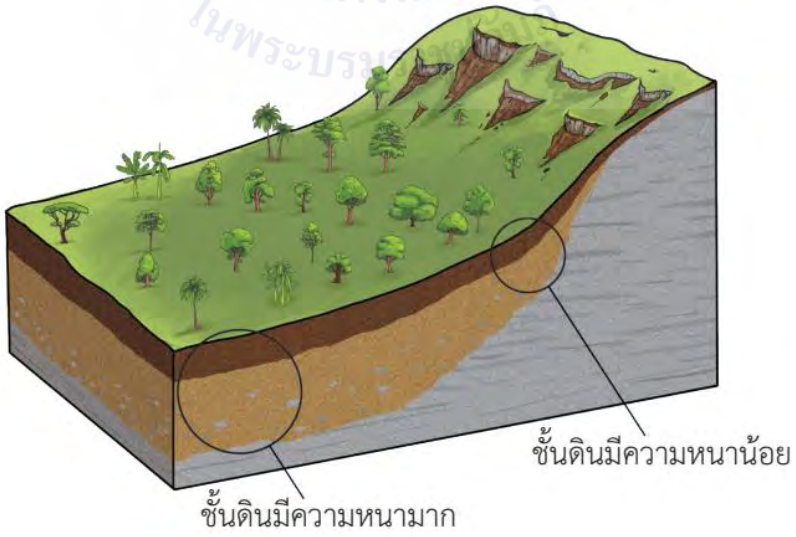
หินที่เป็นวัตถุต้นกำเนิดดินต่างชนิดกันจะมีความทนทานต่อการผุพังอยู่กับที่ได้แตกต่าง กัน เช่น หินทรายและหินควอร์ตไซต์ เมื่อผุพังอยู่กับที่แล้วจะให้ตะกอนทราย ส่วนหินดินดานเมื่อผุพังอยู่กับที่แล้วจะให้ตะกอนดินเหนียว ในธรรมชาติตะกอนทรายจะมีความทนทานต่อการผุพังมากกว่าดินเหนียว ทำให้ชั้นดินที่มีต้นกำเนิดจากหินทรายและหินควอร์ตไซต์ มีชั้นดินที่บางกว่าชั้นดินที่มีต้นกำเนิดมาจากหินดินดาน ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ชั้นดินที่เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินที่เป็นหินต่างชนิดกัน จะให้ชั้นดินที่มีความหนาแตกต่างกัน

ภูมิอากาศ ภูมิอากาศมีผลต่ออุณหภูมิอากาศ ความชื้นในอากาศและปริมาณฝนในพื้นที่หนึ่ง ๆ ซึ่งจะมีผลต่อกระบวนการเกิดดิน เช่น ในเขตภูมิอากาศร้อนชื้นจะมีอุณหภูมิของอากาศค่อนข้างสูงและมีปริมาณฝนมาก ทำให้การผุพังอยู่กับที่ของหินทั้งทางกายภาพและทางเคมีเกิดขึ้นได้มากกว่าในเขตภูมิอากาศหนาวเย็น นอกจากนี้อุณหภูมิของอากาศยังมีผลต่อปริมาณสิ่งมีชีวิตในดินและการสลายตัวของซากพืชซากสัตว์ในดิน ซึ่งล้วนส่งผลต่อปริมาณอินทรียวัตถุในดิน และสีดิน

ภูมิประเทศ พื้นที่ที่มีระดับความสูงต่ำแตกต่างกันหรือมีความลาดชันต่างกันจะมีผลต่อความหนาของชั้นดิน พื้นที่ที่มีความลาดชันสูงจะมีการชะล้างพังทลายของหน้าดินมาก ทำให้ชั้นดินมีความหนาน้อย หรืออาจไม่มีชั้นดินเลย ส่วนพื้นที่ราบหรือพื้นที่ราบลุ่มจะมีการชะล้างพังทลายของหน้าดินน้อยกว่าพื้นที่ที่มีความลาดชัน ทำให้พบชั้นดินที่มีความหนามากกว่า ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 บริเวณพื้นที่ลาดชัน ชั้นดินจะมีความบางมากกว่าบริเวณพื้นที่ราบ

ระยะเวลาในการเกิดดิน ระยะเวลาในการเกิดดินมีผลต่อจำนวนชั้นดินและความหนาของชั้นดิน ดินที่เกิดขึ้นมาเป็นเวลานานแล้วจะมีจำนวนชั้นดินและความหนาของชั้นดินมากกว่าดินที่เกิดขึ้นมาเป็นเวลาน้อย

กว่า นอกจากนั้นดินที่มีระยะเวลาในการเกิดน้อยจะมีลักษณะและสมบัติคล้ายคลึงกับวัตถุต้นกำเนิดดินมาก ยิ่งระยะเวลาในการเกิดดินมากขึ้นเท่าใด ความแตกต่างของดินจากวัตถุต้นกำเนิดจะมีมากขึ้นตามลำดับ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การตรวจวัดเนื้อดิน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด ม.2/7 ตรวจวัดสมบัติบางประการของดิน โดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสมและนำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์ดินจากข้อมูลสมบัติของดิน

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

เนื้อดินเป็นลักษณะทางกายภาพของดินที่มีสัดส่วนโดยน้ำหนักของตะกอนทราย ทรายแป้ง และดินเหนียว ตะกอนทั้ง 3 ขนาดนี้เมื่อรวมตัวกันในสัดส่วนต่างกันจะเกิดเป็นดินชนิดต่าง ๆ การตรวจวัดเนื้อดินอย่างง่าย สามารถทำได้โดยใช้วิธีสัมผัสร่วมกับการใช้เครื่องมือที่เหมาะสม

3. สาระการเรียนรู้

เนื้อดินเป็นลักษณะทางกายภาพของดินที่มีสัดส่วนโดยน้ำหนักของตะกอนทราย ทรายแป้ง และดินเหนียว ตะกอนทั้ง 3 ขนาดนี้เมื่อรวมตัวกันในสัดส่วนต่างกันจะเกิดเป็นดินชนิดต่าง ๆ ซึ่งส่งผลต่อลักษณะและสมบัติต่าง ๆ ของดิน เช่น ความสามารถในการอุ้มน้ำ การระบายอากาศ รวมถึงความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช ปัจจัยสำคัญที่ทำให้ดินแต่ละชนิดมีเนื้อดินแตกต่างกัน คือ ชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดินซึ่งเป็นหินหรือแร่ชนิดต่าง ๆ การตรวจวัดเนื้อดินอย่างง่าย สามารถทำได้โดยใช้วิธีสัมผัสร่วมกับการใช้เครื่องมือที่เหมาะสม

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

อธิบายสาเหตุที่ทำให้ดินแต่ละชนิดมีเนื้อดินที่แตกต่างกัน

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

การสังเกต การใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะของดินขณะทำการตรวจวัดเนื้อดิน

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

วัตถุวิสัย การแปลความหมายข้อมูลให้สอดคล้องกับหลักฐานอย่างเที่ยงตรง ไม่มีอคติ ไม่นำความเชื่อส่วนตัว หรือไม่ใส่ข้อคิดเห็นของตนเองในการแปลความหมายข้อมูล

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

จำแนกเนื้อดินตามแผนผังที่กำหนด เพื่อระบุชนิดของเนื้อดินและกลุ่มดินได้ถูกต้อง (ส 2.1.1)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 ใฝ่เรียนรู้

7. กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การตรวจวัดเนื้อดิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - จำแนกเนื้อดินตามแผนผังที่กำหนด เพื่อระบุชนิดของเนื้อดินและกลุ่มดินได้ถูกต้อง (ส 2.1.1) **ด้านความรู้** - อธิบายสาเหตุที่ทำให้ดินแต่ละชนิดมีเนื้อดินที่แตกต่างกัน **ด้านทักษะกระบวนการ** - การสังเกต การใช้ประสาทสัมผัสเก็บ	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)** 1. ครูนำตัวอย่างดิน 2–3 ชนิด (เช่น ดินทราย ดินร่วน ดินเหนียว) มาให้นักเรียนสังเกตและสัมผัส เพื่อกระตุ้นความสนใจ จากนั้นชวนอภิปรายโดยใช้ตัวอย่างคำถาม ดังนี้ ● นักเรียนรู้สึกถึงความแตกต่างของดินแต่ละชนิดหรือไม่ (นักเรียนตอบตามที่สังเกตและสัมผัสได้) ● นักเรียนทราบหรือไม่ว่าดินที่สัมผัสเป็นดินชนิดใด (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ โดยครูไม่เฉลยคำตอบ) 2. ครูชักชวนให้นักเรียนหาคำตอบว่าดินที่นักเรียนสัมผัสเป็นดินชนิดใด จากการทำกิจกรรมที่ 1 การตรวจวัดเนื้อดินมีวิธีการอย่างไร	- สังเกตและสัมผัสดินตัวอย่างแต่ละชนิดอย่างตั้งใจ - แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความแตกต่างของดินแต่ละชนิดจากสิ่งที่สังเกตและสัมผัสได้ - เตรียมความพร้อมและตั้งใจเข้าสู่กิจกรรมที่ 1 การตรวจวัดเนื้อดินมีวิธีการอย่างไร	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การตรวจวัดเนื้อดินมีวิธีการอย่างไร 2. ใบงานที่ 1 เรื่อง การตรวจวัดเนื้อดินมีวิธีการอย่างไร 3. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง เนื้อดิน	ใบงานที่ 1 เรื่อง การตรวจวัดเนื้อดินมีวิธีการอย่างไร	- การสรุปความรู้/ แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม และการบันทึกผลการทำกิจกรรม/ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การตรวจวัดเนื้อดิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
รายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะของดินขณะทำการตรวจวัดเนื้อดิน **ด้านคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม** - วัตถุวิสัย การแปลความหมายข้อมูลให้สอดคล้องกับหลักฐานอย่างเที่ยงตรง ไม่มีอคติ ไม่นำความเชื่อส่วนตัวหรือไม่ใส่ข้อคิดเห็นของตนเองในการแปลความหมายข้อมูล **คุณลักษณะอันพึงประสงค์**	**ขั้นสอน (5 นาที)** 1. ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้และอธิบายสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดแก่นักเรียนในชั่วโมงนี้ว่านักเรียนควรมีความสามารถในการจำแนกเนื้อดินตามแผนผังที่กำหนด เพื่อระบุชนิดของเนื้อดินและกลุ่มดินได้ถูกต้อง 2. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ให้แต่กลุ่มอ่านและทำความเข้าใจกิจกรรม จากใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การตรวจวัดเนื้อดินมีวิธีการอย่างไร และร่วมกันอภิปรายในประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ ● กิจกรรมนี้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องอะไร (การตรวจวัดเนื้อดิน) ● กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (ระบุลักษณะเนื้อดินจากการจำแนกและตรวจวัดด้วยเครื่องมือและวิธีการที่เหมาะสม และอธิบาย	- รับฟังและทำความเข้าใจจุดประสงค์การเรียนรู้และสมรรถนะที่ครูอธิบายอย่างตั้งใจ - แบ่งกลุ่ม และร่วมกันอ่านและทำความเข้าใจใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การตรวจวัดเนื้อดินมีวิธีการอย่างไร - อภิปรายร่วมกับสมาชิกในกลุ่มเกี่ยวกับประเด็นคำถามที่ครูกำหนด เช่น จุดประสงค์ของกิจกรรม วิธีดำเนินกิจกรรม และสิ่งที่ต้องสังเกตหรือรวบรวมระหว่างกิจกรรม			- การสังเกตคุณลักษณะเจตคติค่านิยม/ แบบประเมินคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม - การสังเกตพฤติกรรม/ แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การตรวจวัดเนื้อดิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
- ใฝ่เรียนรู้	สาเหตุที่ทำให้ดินแต่ละชนิดมีเนื้อดินที่แตกต่างกัน) ● วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (ร่อนดินเพื่อแยกซากพืชและซากสัตว์ แบ่งดิน 200 กรัม แล้วนำไปตรวจวัดด้วยวิธีการสัมผัส บันทึกเนื้อดินที่ตรวจวัดได้ ศึกษาใบความรู้และตอบคำถามลงในใบงานที่ 1) 3. นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง (สังเกตการเปลี่ยนแปลงของดินขณะทำการตรวจวัดในขั้นตอนต่าง ๆ) 4. ครูชี้แจงนักเรียนว่า ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้ โดยพิจารณาจากความตั้งใจในการสังเกตและรวบรวมข้อมูล ความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม และการมีส่วนร่วมในการอภิปราย	- เตรียมความพร้อมสำหรับการลงมือปฏิบัติ โดยเตรียมอุปกรณ์และแบ่งหน้าที่ภายในกลุ่มอย่างเหมาะสม			แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การตรวจวัดเนื้อดิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	การเตรียมตัวล่วงหน้าสำหรับครู 1. เตรียมตัวอย่างดิน พร้อมบันทึกข้อมูลพื้นฐาน เช่น สถานที่และวันที่เก็บตัวอย่าง การใช้ประโยชน์ที่ดิน เช่น การเพาะปลูก หรือกิจกรรมอื่น ๆ ชนิดของพืชที่ขึ้นปกคลุมดิน และสิ่งมีชีวิตที่พบในบริเวณนั้น 2. ขั้นตอนเตรียมดินก่อนตรวจวัด - ถอนหญ้าออกจากพื้นที่ แล้วขุดดินลึกประมาณ 10 เซนติเมตร เก็บดินประมาณ 1,000 กรัม ใส่ถุงและรัดให้แน่นด้วยยางรัดของ หรือใส่ดินลงในภาชนะอื่น ๆ ที่มีฝาปิด เพื่อป้องกันไม่ให้อากาศเข้าไปได้ - แบ่งดินเป็นสองส่วน ส่วนหนึ่งนำไปตากแดดหรือผึ่งให้แห้งเพื่อใช้ตรวจวัดเนื้อดิน อีกส่วนเก็บไว้ในภาชนะปิด เพื่อใช้ในกิจกรรมถัดไป 3. หากไม่มีตะแกรงร่อนดินเบอร์ 10 สามารถใช้ตะแกรงลวดที่มีช่องตาข่ายขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2 มิลลิเมตร แทนได้ ดังภาพ				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การตรวจวัดเนื้อดิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	 4. ควรวางแผนล่วงหน้า เพื่อให้ดินแห้งสนิทก่อนทำการตรวจวัดเนื้อดิน โดยเก็บตัวอย่างดินก่อนล่วงหน้า 2–3 วัน				
	ขั้นปฏิบัติ (35 นาที) 1. ให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การตรวจวัดเนื้อดินมีวิธีการอย่างไร และบันทึกข้อมูลลงในใบงานที่ 1 2. ขณะที่นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการทำกิจกรรม ครูเดินสังเกตการทำงานของแต่ละกลุ่ม ให้	- ร่วมมือกันภายในกลุ่มในการดำเนินกิจกรรมตามขั้นตอนในใบกิจกรรมที่ 1 - สังเกตการเปลี่ยนแปลงของดินในแต่ละขั้นตอนของการ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การตรวจวัดเนื้อดิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยในประเด็นต่าง ๆ และรวบรวมปัญหา ข้อสงสัย หรือประเด็นที่นักเรียนพบระหว่างการทำกิจกรรม เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลประกอบการอภิปรายและสรุปผลหลังการทำกิจกรรม 3. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ให้นักเรียนทุกกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม ใช้เวลากลุ่มละประมาณ 3 นาที	ตรวจวัด และบันทึกผลลงในใบงานที่ 1 อย่างครบถ้วน - เตรียมนำเสนอผลการตรวจวัดของกลุ่ม รับฟังความคิดเห็นจากกลุ่มอื่นอย่างเปิดใจ และตั้งคำถามหรือแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมอย่างสร้างสรรค์			
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับเกี่ยวกับเนื้อดินและการตรวจวัดเนื้อดิน ซึ่งควรได้ข้อสรุปว่า	- ร่วมอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการตรวจวัดเนื้อดิน			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การตรวจวัดเนื้อดิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	- เนื้อดินเป็นลักษณะทางกายภาพของดินที่มีสัดส่วนโดยน้ำหนักของตะกอนทราย ทรายแป้ง และดินเหนียว ตะกอนทั้ง 3 ขนาดนี้เมื่อรวมตัวกันในสัดส่วนต่างกันจะเกิดเป็นดินชนิดต่าง ๆ ซึ่งส่งผลต่อลักษณะและสมบัติต่าง ๆ ของดิน - ปัจจัยสำคัญที่ทำให้ดินแต่ละชนิดมีเนื้อดินแตกต่างกัน คือ ชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดินซึ่งเป็นหินหรือแร่ชนิดต่าง ๆ - การตรวจวัดเนื้อดินอย่างง่าย สามารถทำได้โดยใช้วิธีสัมผัสร่วมกับการใช้เครื่องมือที่เหมาะสม 2. ครูเชื่อมโยงไปสู่กิจกรรมถัดไปว่า จากกิจกรรมนี้นักเรียนได้เรียนรู้ว่า เนื้อดินเป็นลักษณะทางกายภาพของดินที่มีผลต่อการอุ้มน้ำและการระบายน้ำของดิน นอกจากนี้เนื้อดินยังมีความสัมพันธ์กับสมบัติอื่นของดิน เช่น ความชื้นในดิน ซึ่งเป็นปัจจัย	- ร่วมกันสะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้หรือซักถามในประเด็นที่สงสัยเพิ่มเติม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การตรวจวัดเนื้อดิน หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	สำคัญที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของพืช ในกิจกรรมถัดไป นักเรียนจะได้เรียนรู้ว่า ความชื้นในดินมีความสำคัญอย่างไร และสามารถตรวจวัดได้ด้วยวิธีใด				

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การตรวจวัดเนื้อดินมีวิธีการอย่างไร
2) ใบงานที่ 1 เรื่อง การตรวจวัดเนื้อดินมีวิธีการอย่างไร
3) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง เนื้อดิน
4) สื่อ PowerPoint เรื่อง เนื้อดินและการตรวจวัดเนื้อดินมีวิธีการอย่างไร

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) การทำใบงานที่ 1 เรื่อง การตรวจวัดเนื้อดินมีวิธีการอย่างไร

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายสาเหตุที่ทำให้ดินแต่ละชนิดมีเนื้อดินที่แตกต่างกัน	การตอบคำถามในชั้นเรียน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - การสังเกต การใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะของดินขณะทำการตรวจวัดเนื้อดิน	สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม และตรวจผลงานจากการทำใบงาน	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - วัตถุวิสัย การแปลความหมายข้อมูลให้สอดคล้องกับหลักฐานอย่างเที่ยงตรง ไม่มีอคติ ไม่นำความเชื่อส่วนตัว หรือไม่ใส่ข้อคิดเห็นของตนเองในการแปลความหมายข้อมูล	สังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - จำแนกเนื้อดินตามแผนผังที่กำหนดเพื่อระบุชนิดของเนื้อดินและกลุ่มดินได้ถูกต้อง	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรมและตรวจผลงานจากการทำใบงาน	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - ใฝ่เรียนรู้	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา			
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	อธิบายสาเหตุที่ทำให้ดินแต่ละชนิดมีเนื้อดินแตกต่างกันได้ถูกต้อง โดยเชื่อมโยงกับปัจจัยทางธรรมชาติ ได้แก่ วัตถุต้นกำเนิดดินได้	อธิบายสาเหตุที่ทำให้ดินแต่ละชนิดมีเนื้อดินแตกต่างกันได้ถูกต้องบางส่วน หรือยังเชื่อมโยงกับปัจจัยทางธรรมชาติ ได้แก่ วัตถุต้นกำเนิดดินได้**ไม่**ชัดเจน	อธิบายสาเหตุที่ทำให้ดินแต่ละชนิดมีเนื้อดินแตกต่างกันได้**ไม่**ถูกต้อง หรือ**ไม่**สามารถเชื่อมโยงกับปัจจัยทางธรรมชาติได้

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 3 ระดับคุณภาพ 3 ดี
ช่วงคะแนน 2 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้
ช่วงคะแนน 1 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ-สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		การสังเกต			
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การสังเกต การใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะของดินขณะทำการตรวจวัดเนื้อดิน	ใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะของดินขณะทำการตรวจวัดเนื้อดินตามความจริง ไม่ใส่ความคิดเห็นส่วนตัวลงไป บอกรายละเอียดของสิ่งที่สังเกตครบถ้วน	ใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะของดินขณะทำการตรวจวัดเนื้อดินตามความจริง ไม่ใส่ความคิดเห็นส่วนตัวลงไป แต่บอกรายละเอียดของสิ่งที่สังเกต**ไม่**ครบถ้วน	ใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะของดินขณะทำการตรวจวัดเนื้อดินโดยแทรกความคิดเห็นส่วนตัวลงไปบางส่วน และบอกรายละเอียดของสิ่งที่สังเกต**ไม่**ครบถ้วน

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้ วัตถุวิสัย			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
วัตถุวิสัย การแปลความหมายข้อมูลให้สอดคล้องกับหลักฐานอย่างเที่ยงตรง ไม่มีอคติ ไม่นำความเชื่อส่วนตัวหรือไม่ใส่ข้อคิดเห็นของตนเองในการแปลความหมายข้อมูล	แปลความหมายข้อมูลจากการตรวจวัดเนื้อดินได้อย่างเที่ยงตรง สอดคล้องกับหลักฐานที่ได้จากการสังเกตหรือการวัดจริง ไม่ใส่ความคิดเห็นส่วนตัว	แปลความหมายข้อมูลจากการตรวจวัดเนื้อดินได้ถูกต้องบางส่วน ยังมีการใส่ความคิดเห็นส่วนตัว หรืออ้างอิงข้อมูล**ไม่**ครบถ้วน	แปลความหมายข้อมูลจากการตรวจวัดเนื้อดิน **ไม่**สอดคล้องกับหลักฐานที่ได้ หรือใช้อคติและความคิดเห็นส่วนตัวเป็นหลัก

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ระบุองค์ประกอบของสิ่งที่วิเคราะห์ จำแนก จัดหมวดหมู่ข้อมูลตามเกณฑ์ที่กำหนด				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
จำแนกเนื้อดินตามแผนผังที่กำหนด เพื่อระบุชนิดของเนื้อดินและกลุ่มดินได้ถูกต้อง	จำแนกเนื้อดินตามแผนผังได้ถูกต้อง และใช้ข้อมูลจากการตรวจวัดจริง สามารถระบุชนิดของเนื้อดินและกลุ่มดินได้ถูกต้อง	จำแนกเนื้อดินตามแผนผังได้ถูกต้องบางส่วน หรือยังมีข้อคลาดเคลื่อนเล็กน้อยในการจำแนกเนื้อดินตามแผนผัง ใช้ข้อมูลจากการตรวจวัดได้**ไม่**ครบถ้วน	จำแนกเนื้อดิน**ไม่**ถูกต้อง **ไม่**สามารถใช้แผนผังจำแนกเนื้อดินได้อย่างหรือระบุชนิดของเนื้อดินและกลุ่มดินคลาดเคลื่อนจากข้อมูลที่ตรวจวัด

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใฝ่เรียนรู้				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ใฝ่เรียนรู้	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ เป็นประจำ และเป็นแบบอย่างที่ดี	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บ่อยครั้ง	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บางครั้ง

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดี
ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้
ช่วงคะแนน 1-2 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การตรวจวัดเนื้อดินมีวิธีการอย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การตรวจวัดเนื้อดิน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

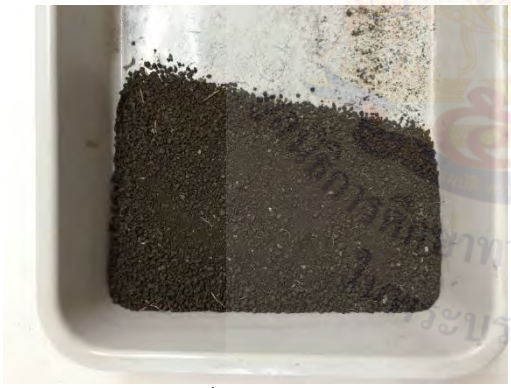
1. ระบุลักษณะเนื้อดินจากการจำแนกและตรวจวัดด้วยเครื่องมือและวิธีการที่เหมาะสม
2. อธิบายสาเหตุที่ทำให้ดินแต่ละชนิดมีเนื้อดินที่แตกต่างกัน

วัสดุและอุปกรณ์

1.	ตะแกรงร่อนดินเบอร์ 10	1 อัน
2.	ช้อนปลูก	1 อัน
3.	ถาดพลาสติก	1 ใบ
4.	เครื่องชั่ง 3 แขน	1 อัน (ต่อห้อง)

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. นำดินที่แห้งมาร่อนด้วยตะแกรงร่อนดินเบอร์ 10 เพื่อแยกซากพืชและซากสัตว์ออกจากเนื้อดิน

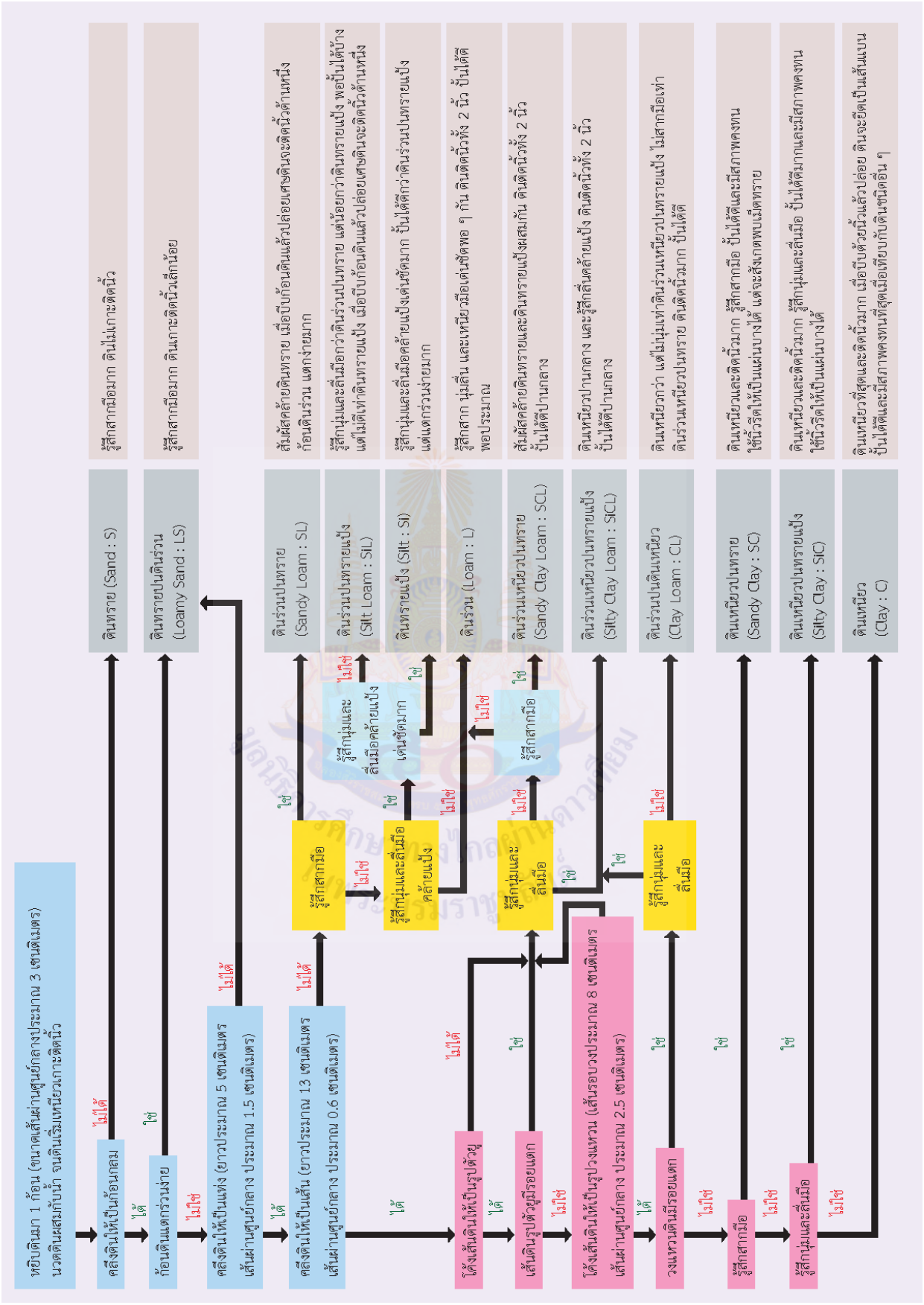


ภาพดินที่นำไปตากให้แห้ง



ภาพตะแกรงร่อนดินเบอร์ 10

2. แบ่งดินออกมา 200 กรัม แล้วนำไปตรวจวัดเนื้อดินด้วยวิธีสัมผัสตามแผนผัง ดังภาพที่ 1 แผนผังการจำแนกเนื้อดิน บันทึกเนื้อดินที่ตรวจวัดได้ลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 1
3. ตรวจสอบว่าเนื้อดินที่ตรวจวัดได้จัดอยู่ในกลุ่มดินประเภทใด โดยเทียบเนื้อดินกับข้อมูลในตารางที่ 1 แสดงรายละเอียดกลุ่มดินต่าง ๆ และบันทึกกลุ่มดินที่ได้ ลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 2
4. ศึกษาใบความรู้ที่ 1 ในประเด็นเกี่ยวกับสาเหตุที่ทำให้ดินแต่ละชนิดมีเนื้อดินแตกต่างกัน และตอบคำถามในใบงานที่ 1 ข้อที่ 3



ภาพที่ 1 แผนผังการจำแนกเนื้อดิน

ที่มา: http://globethailand.ipst.ac.th, หนังสือตามรอยพระบาท จอมปราชญ์แห่งดิน สสวท. ปี พ.ศ. 2555

ตารางที่ 1 แสดงรายละเอียดกลุ่มดินต่าง ๆ

กลุ่มดิน	ลักษณะทั่วไป	เนื้อดิน
กลุ่มดินเนื้อหยาบ	เมื่อบี้ดินจะรู้สึกสากมือมาก เนื่องจากดินมีทรายปนอยู่ในปริมาณมาก ดินมีเนื้อหยาบทำให้เกาะกันเป็นก้อนได้ยาก ดินกลุ่มนี้มีช่องว่างในดินกว้าง ทำให้ดินอุ้มน้ำได้น้อย	• ดินทราย (Sand: S) • ดินทรายปนดินร่วน (Loamy Sand: LS) • ดินร่วนปนทราย (Sandy Loam: SL)
กลุ่มดินเนื้อปานกลาง	เมื่อบี้ดินจะรู้สึกสากมือไม่มาก และมีความรู้สึกว่าดินเกาะติดนิ้วและลื่นมือเล็กน้อย เนื่องจากดินมีทราย ทรายแป้ง และดินเหนียวอยู่ในปริมาณเท่า ๆ กัน ดินกลุ่มนี้มีช่องว่างในดินขนาดปานกลาง ทำให้ดินอุ้มน้ำและระบายอากาศได้พอเหมาะ พืชสามารถดูดน้ำที่อุ้มไว้นี้ไปใช้ได้ง่ายและเป็นเวลานานกว่ากลุ่มดินเนื้อหยาบและกลุ่มดินเนื้อละเอียด	• ดินร่วนเหนียวปนทราย (Sandy Clay Loam: SCL) • ดินร่วน (Loam: L) • ดินร่วนปนทรายแป้ง (Silt Loam: SiL) • ดินทรายแป้ง (Silt: Si)
กลุ่มดินเนื้อละเอียด	เมื่อบีดินจะรู้สึกลื่นและดินเกาะติดนิ้ว เนื่องจากมีดินเหนียวและทรายแป้งปนอยู่ในปริมาณที่มากกว่าทราย ดินกลุ่มนี้มีช่องว่างในดินที่มีขนาดเล็กในปริมาณมาก น้ำจึงซึมผ่านดินกลุ่มนี้ได้น้อยมาก	• ดินเหนียวปนทราย (Sandy Clay: SC) • ดินร่วนปนดินเหนียว (Clay Loam: CL) • ดินเหนียวปนทรายแป้ง (Silty Clay: SiC) • ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง (Silty Clay Loam: SiCL) • ดินเหนียว (Clay: C)

ที่มา: ปรับปรุงข้อมูลจากหนังสือตามรอยพระบาท จอมปราชญ์แห่งดิน สสวท. ปี พ.ศ. 2555

ใบงานที่ 1 เรื่อง การตรวจวัดเนื้อดินมีวิธีการอย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การตรวจวัดเนื้อดิน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. ผลการตรวจวัดเนื้อดิน

.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. ดินที่ตรวจวัดได้จัดอยู่ในกลุ่มดินประเภทใด

.....
.....
.....
.....

3. เพราะเหตุใดดินแต่ละชนิดจึงมีเนื้อดินแตกต่างกัน

.....
.....
.....
.....
.....
.....

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง การตรวจวัดเนื้อดินมีวิธีการอย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การตรวจวัดเนื้อดิน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. ผลการตรวจวัดเนื้อดิน

(ตัวอย่าง) ผลการสัมผัสดินมีดังนี้ หยิบดินมา 1 ก้อน (เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 3 เซนติเมตร) นวดดินผสมกับน้ำจนดินเริ่มเหนียวเกาะติดนิ้ว สามารถคลึงดินให้เป็นก้อนกลมได้ พบว่าก้อนดินไม่แตกร่วนง่าย สามารถคลึงดินให้เป็นแท่ง (ยาวประมาณ 5 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1.5 เซนติเมตร) ได้ สามารถคลึงดินให้เป็นเส้น (ยาวประมาณ 13 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง ประมาณ 0.6 เซนติเมตร) ได้ สามารถโค้งเส้นดินให้เป็นรูปตัวยูได้แต่เส้นดินรูปตัวยูมีรอยแตก และเมื่อสัมผัสดินแล้วจะรู้สึกนุ่มและลื่นมือ

จากผลการสัมผัสเนื้อดิน พบว่าเนื้อดินที่ตรวจวัดได้เป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง (Silty Clay Loam : SiCL) เป็นดินเหนียวปานกลาง เมื่อสัมผัสแล้วจะรู้สึกลื่นคล้ายแป้ง ดินติดนิ้วทั้ง 2 นิ้ว และปั้นได้ดีปานกลาง

2. ดินที่ตรวจวัดได้จัดอยู่ในกลุ่มดินประเภทใด

จากการเทียบเนื้อดินกับข้อมูลในตารางที่ 1 แสดงรายละเอียดกลุ่มดินต่าง ๆ พบว่า ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง (Silty Clay Loam : SiCL) จัดอยู่ในกลุ่มดินเนื้อละเอียด

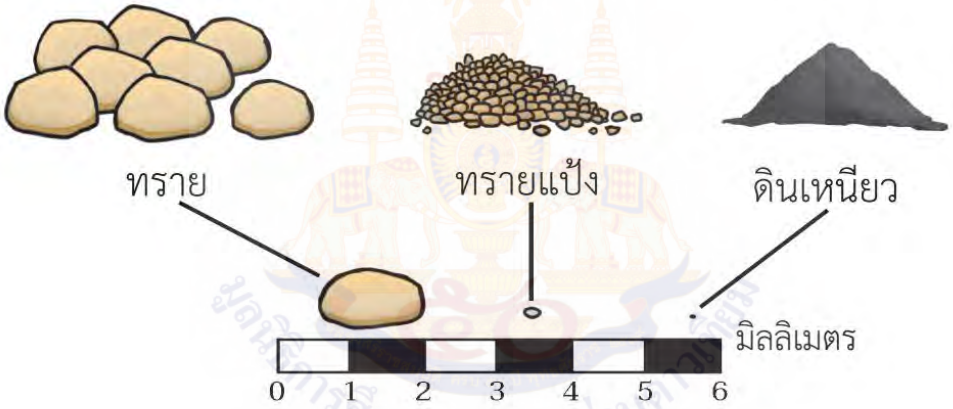
3. เพราะเหตุใดดินแต่ละชนิดจึงมีเนื้อดินแตกต่างกัน

ปัจจัยสำคัญที่ทำให้ดินแต่ละชนิดมีเนื้อดินแตกต่างกัน คือ ชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดินซึ่งเป็นหินหรือแร่ชนิดต่าง ๆ ซึ่งวัตถุต้นกำเนิดดินแต่ละชนิดจะมีสัดส่วนโดยน้ำหนักของตะกอนทราย ทรายแป้ง และดินเหนียวแตกต่างกัน ตะกอนทั้ง 3 ขนาดนี้เมื่อรวมกันในสัดส่วนต่างกัน จะเกิดเป็นดินชนิดต่าง ๆ ซึ่งมีเนื้อดินแตกต่างกัน

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง เนื้อดิน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การตรวจวัดเนื้อดิน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ดินในแต่ละพื้นที่อาจมีลักษณะและสมบัติที่แตกต่างกันออกไป เช่น สีดิน เนื้อดิน ความชื้นในดิน ความเป็นกรด-เบส ของดิน ธาตุอาหารในดิน ลักษณะและสมบัติต่าง ๆ ของดินในแต่ละพื้นที่สามารถเชื่อมโยงไปถึงชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดินได้ เช่น สีดิน เนื้อดิน ความเป็นกรด-เบสของดิน ลักษณะดังกล่าวนี้มีความสัมพันธ์กับแร่ธาตุของวัตถุต้นกำเนิดดิน หรือสีดินมีความสัมพันธ์กับปริมาณอินทรียวัตถุในดิน และความชื้นในดิน

เนื้อดิน (soil texture) เป็นลักษณะทางกายภาพของดินที่มีสัดส่วนโดยน้ำหนักของตะกอนทราย (sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (clay) ตะกอนทั้ง 3 ขนาดนี้เมื่อรวมตัวกันในสัดส่วนต่างกันจะเกิดเป็นดินชนิดต่าง ๆ ซึ่งมีเนื้อดินแตกต่างกัน โดยขนาดของทรายจะมีขนาดใหญ่ที่สุด รองลงมาคือทรายแป้งและดินเหนียว ตามลำดับ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงขนาดตะกอนขนาดทราย ทรายแป้ง และดินเหนียว

ปัจจัยสำคัญที่ทำให้ดินแต่ละชนิดมีเนื้อดินแตกต่างกัน คือ ชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดินซึ่งเป็นหินหรือแร่ชนิดต่าง ๆ ซึ่งวัตถุต้นกำเนิดดินแต่ละชนิดจะมีสัดส่วนโดยน้ำหนักของตะกอนทราย ทรายแป้ง และดินเหนียวแตกต่างกัน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การตรวจวัดความชื้นในดิน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด ม.2/7 ตรวจวัดสมบัติบางประการของดิน โดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสมและนำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์ดินจากข้อมูลสมบัติของดิน

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ความชื้นในดินเป็นสมบัติที่สำคัญของดิน ซึ่งบ่งบอกถึงปริมาณน้ำที่ดินสามารถอุ้มไว้ได้และมีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตของพืช

3. สาระการเรียนรู้

ความชื้นในดินเป็นสัดส่วนระหว่างมวลของน้ำในดินกับมวลของดินแห้ง เป็นสมบัติทางกายภาพที่สามารถวัดได้ โดยทั่วไปมีค่าระหว่าง 0.05–0.5 กรัม/กรัม ดินแต่ละชนิดมีความสามารถในการอุ้มน้ำแตกต่างกัน ความชื้นในดินมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ปัจจัยที่มีผลต่อความชื้นในดิน เช่น เนื้อดิน โครงสร้างของดิน ปริมาณและการรับน้ำของดินในพื้นที่ ชนิดและปริมาณของสิ่งปกคลุมดิน วิธีตรวจวัดความชื้นในดินอย่างง่าย เช่น ใช้วิธีหามวลของน้ำที่ระเหยออกไปจากดิน และนำค่ามวลที่ได้ไปคำนวณหาค่าความชื้น

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อความชื้นในดิน

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

การวัด การหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ จากเครื่องมือที่เลือกใช้ออกมาเป็นตัวเลขได้ถูกต้องและและระบุหน่วยของการวัดได้

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

วัตถุวิสัย การแปลความหมายข้อมูลให้สอดคล้องกับหลักฐานอย่างเที่ยงตรง ไม่มีอคติ ไม่นำความเชื่อส่วนตัว หรือไม่ใส่ข้อคิดเห็นของตนเองในการแปลความหมายข้อมูล

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

อธิบายแนวคิดที่ได้จากข้อมูลการตรวจวัดความชื้นในดินในพื้นที่จริง และเชื่อมโยงกับการใช้ประโยชน์ (ส 2.1.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การตรวจวัดความชื้นในดินมีวิธีการอย่างไร
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - อธิบายแนวคิดที่ได้จากข้อมูลการตรวจวัดความชื้นในดินในพื้นที่จริงและเชื่อมโยงกับการใช้ประโยชน์ (ส 2.1.3) **ด้านความรู้** - อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อความชื้นในดิน **ด้านทักษะกระบวนการ** - การวัด การหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ จากเครื่องมือที่เลือกใช้ออกมา	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)** 1. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียน เพื่อนำเข้าสู่บทเรียน เรื่อง การตรวจวัดความชื้นในดิน โดยใช้ตัวอย่างคำถามดังนี้ ● นักเรียนคงเคยได้ยินว่าดินบางแห่งมีความชื้นสูง นักเรียนทราบไหมว่าความชื้นในดินคืออะไร แล้วถ้าเราต้องการรู้ว่าดินมีความชื้นมากหรือน้อย เราจะตรวจวัดได้อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ โดยครูยังไม่เฉลยคำตอบ) 2. ครูชักชวนให้นักเรียนหาคำตอบจากการทำกิจกรรมที่ 1 การตรวจวัดความชื้นในดินมีวิธีการอย่างไร	- ฟังคำถามและแสดงความคิดเห็นตามประสบการณ์ - ร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในชั้นเรียนกับเพื่อน ๆ - ตั้งข้อสงสัยหรือคำถามเพิ่มเติมเกี่ยวกับความชื้นในดิน	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การตรวจวัดความชื้นในดินมีวิธีการอย่างไร 2. ใบงานที่ 1 เรื่อง การตรวจวัดความชื้นในดินมีวิธีการอย่างไร 3. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความชื้นในดิน	ใบงานที่ 1 เรื่อง การตรวจวัดความชื้นในดินมีวิธีการอย่างไร	- การสรุปความรู้/ แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม และการบันทึกผลการทำกิจกรรม/ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การตรวจวัดความชื้นในดินมีวิธีการอย่างไร หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
เป็นตัวเลขได้ถูกต้องและและระบุหน่วยของการวัดได้ **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** - วัตถุวิสัย การแปลความหมายข้อมูลให้สอดคล้องกับหลักฐานอย่างเที่ยงตรง ไม่มีอคติ ไม่นำความเชื่อส่วนตัวหรือไม่ใส่ข้อคิดเห็นของตนเองในการแปลความหมายข้อมูล **คุณลักษณะอันพึงประสงค์**	**ขั้นสอน (5 นาที)** 1. ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้และอธิบายสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดแก่นักเรียนในชั่วโมงนี้ว่า นักเรียนควรมีความสามารถในการอธิบายแนวคิดที่ได้จากข้อมูลการตรวจวัดความชื้นในดินในพื้นที่จริง และเชื่อมโยงกับการใช้ประโยชน์ได้ 2. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ให้แต่กลุ่มอ่านและทำความเข้าใจกิจกรรม จากใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การตรวจวัดความชื้นในดินมีวิธีการอย่างไร และร่วมกันอภิปรายในประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ ● กิจกรรมนี้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องอะไร (กาตรวจวัดความชื้นในดิน และปัจจัยที่มีผลต่อความชื้นในดิน)	- ฟังและทำความเข้าใจกับจุดประสงค์ - ซักถามหากมีข้อสงสัยเกี่ยวกับสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด - แบ่งกลุ่มและร่วมกันอ่านใบกิจกรรมอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่ม			- การสังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม/ แบบประเมินคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม - การสังเกตพฤติกรรม/ แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การตรวจวัดความชื้นในดินมีวิธีการอย่างไร
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
- ใฝ่เรียนรู้	● กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (ระบุค่าความชื้นของดินจากการตรวจวัดด้วยเครื่องมือและวิธีการที่เหมาะสม และอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อความชื้นในดิน) ● วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (ตรวจวัดความชื้นในดินตามวิธีการที่กำหนด ศึกษาใบความรู้ และตอบคำถามในใบงานเกี่ยวกับความสำคัญของความชื้นในดิน ปัจจัยที่มีผลต่อความชื้นในดิน และอธิบายแนวคิดที่ได้จากข้อมูลการตรวจวัดความชื้นในดินในพื้นที่จริง พร้อมเชื่อมโยงกับการใช้ประโยชน์ดินในชีวิตจริง)				คุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การตรวจวัดความชื้นในดินมีวิธีการอย่างไร หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	3. นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง (ค่าความชื้นในดินจากการตรวจวัด ข้อมูลเกี่ยวกับความสำคัญของความชื้นในดิน และปัจจัยที่มีผลต่อความชื้นในดิน) 4. ครูชี้แจงนักเรียนว่า ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านมุ่งมั่นในการทำงาน โดยพิจารณาจากพฤติกรรมต่อไปนี้ ความตั้งใจและความพยายามในการปฏิบัติกิจกรรมให้สำเร็จ การทำงานอย่างต่อเนื่อง ไม่ละทิ้งงานกลางคัน การมีความรับผิดชอบในหน้าที่และบทบาทของตนเองในกลุ่ม) **การเตรียมตัวล่วงหน้าสำหรับครู**	- ปฏิบัติกิจกรรมด้วยความตั้งใจและความรับผิดชอบ ทำงานร่วมกับเพื่อนในกลุ่มอย่างต่อเนื่อง แสดงความร่วมมือและช่วยเหลือกันเพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การตรวจวัดความชื้นในดินมีวิธีการอย่างไร
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	- ควรวางแผนเวลาในการตากดินให้แห้งก่อนการหามวลดินแห้ง เพื่อให้ผลการตรวจวัดความชื้นในดินมีความถูกต้องและเชื่อถือได้ หากเวลาในคาบเรียนมีจำกัด แนะนำให้ครูเตรียมดินที่ผ่านการตากแห้งไว้ล่วงหน้า หรือมอบหมายให้นักเรียนเตรียมดินล่วงหน้า 1 วันก่อนทำกิจกรรมจริง เพื่อให้สามารถใช้เวลาภายในชั่วโมงเรียนเน้นการวัด คำนวณ และวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างเต็มที่				
	ขั้นปฏิบัติ (35 นาที) 1. ให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การตรวจวัดความชื้นในดินมีวิธีการอย่างไร และบันทึกข้อมูลลงในใบงานที่ 1 2. ขณะที่นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการทำกิจกรรม ครูเดินสังเกตการทำงานของ	- ลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนในใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การตรวจวัดความชื้นในดินมีวิธีการอย่างไร - บันทึกข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดลงในใบงานที่ 1			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การตรวจวัดความชื้นในดินมีวิธีการอย่างไร หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	แต่ละกลุ่ม ให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยในประเด็นต่าง ๆ และรวบรวมปัญหา ข้อสงสัย หรือประเด็นที่นักเรียนพบระหว่างการทำกิจกรรม เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลประกอบการอภิปรายและสรุปผลหลังการทำกิจกรรม 3. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ให้นำเสนอผลการทำกิจกรรม ใช้เวลากลุ่มละประมาณ 3 นาที	- ทำงานร่วมกับสมาชิกในกลุ่มอย่างมีความรับผิดชอบ - ซักถามครูเมื่อพบข้อสงสัยหรือปัญหาระหว่างการทำกิจกรรม - ปรับปรุงวิธีการทำงานตามคำแนะนำของครู - เตรียมและนำเสนอผลการทำกิจกรรมตามเวลาที่กำหนด - รับฟัง แสดงความคิดเห็น และแลกเปลี่ยนแนวคิดกับเพื่อนกลุ่มอื่น			
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับเกี่ยวกับความชื้นในดินและวิธีการตรวจวัดความชื้นในดิน ซึ่งควรได้ข้อสรุปว่า	- ร่วมอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับความชื้นในดินและวิธีการตรวจวัด - บันทึกข้อสรุปเกี่ยวกับความชื้นในดินและวิธีการตรวจวัด			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การตรวจวัดความชื้นในดินมีวิธีการอย่างไร
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	- ความชื้นในดินเป็นสัดส่วนระหว่างมวลของน้ำในดินกับมวลของดินแห้ง เป็นสมบัติทางกายภาพที่สามารถวัดได้ โดยทั่วไปมีค่าระหว่าง 0.05–0.5 กรัม/กรัม - ดินแต่ละชนิดมีความสามารถในการอุ้มน้ำแตกต่างกัน ความชื้นในดินมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช - ปัจจัยที่มีผลต่อความชื้นในดิน เช่น เนื้อดิน โครงสร้างของดิน ปริมาณและการรับน้ำของดินในพื้นที่ ชนิดและปริมาณของสิ่งปกคลุมดิน - วิธีตรวจวัดความชื้นในดินอย่างง่าย เช่น ใช้วิธีหามวลของน้ำที่ระเหยออกไปจากดิน และนำค่ามวลที่ได้ไปคำนวณหาค่าความชื้น	- แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนเพื่อเปรียบเทียบและตรวจสอบความเข้าใจร่วมกัน			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การตรวจวัดความชื้นในดินมีวิธีการอย่างไร หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	- ดินแต่ละชนิดมีความชื้นแตกต่างกัน ดินเหนียวมีช่องว่างระหว่างอนุภาคเล็ก อุ้มน้ำได้ดีแต่ระบายน้ำได้ช้า จึงมีความชื้นสูง เหมาะกับพืชที่ต้องการน้ำมาก เช่น ข้าว ดินทรายมีช่องว่างระหว่างอนุภาคใหญ่ ระบายน้ำได้เร็ว ทำให้ดินมีความชื้นต่ำ เหมาะกับพืชที่ทนแล้ง เช่น มันสำปะหลังหรือพืชไร่ ดินร่วนมีสมดุลระหว่างการอุ้มน้ำและการระบายน้ำ เหมาะกับการปลูกพืชทั่วไป 2. ครูเชื่อมโยงไปสู่กิจกรรมถัดไปว่า จากกิจกรรมนี้เราทราบแล้วว่าดินแต่ละชนิดมีความชื้นต่างกัน ซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ในกิจกรรมถัดไปเราจะมาศึกษากันต่อว่า ดินที่เราพบมีค่าความเป็นกรด-เบส อย่างไร และมี	- ฟังการเชื่อมโยงของครูเกี่ยวกับกิจกรรมถัดไป - แสดงความคิดเห็นหรือแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องเพื่อเชื่อมโยงความรู้จากกิจกรรมปัจจุบันไปสู่กิจกรรมถัดไป - เตรียมความพร้อมสำหรับการเรียนรู้ในกิจกรรมถัดไป			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การตรวจวัดความชื้นในดินมีวิธีการอย่างไร หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ธาตุอาหารอะไรบ้างที่จำเป็นต่อพืช เพื่อให้เข้าใจสมบัติของดินได้ครบถ้วนยิ่งขึ้น				

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การตรวจวัดความชื้นในดินมีวิธีการอย่างไร
2) ใบงานที่ 1 เรื่อง การตรวจวัดความชื้นในดินมีวิธีการอย่างไร
3) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความชื้นในดิน
4) สื่อ PowerPoint เรื่อง ความชื้นในดิน

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) การทำใบงานที่ 1 เรื่อง การตรวจวัดความชื้นในดินมีวิธีการอย่างไร

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อความชื้นในดิน	การตอบคำถามในชั้นเรียน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - การวัด การหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ จากเครื่องมือที่เลือกใช้ออกมาเป็นตัวเลขได้ถูกต้องและและระบุหน่วยของการวัดได้	สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม และตรวจผลงานจากการทำใบงาน	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - วัตถุวิสัย การแปลความหมายข้อมูลให้สอดคล้องกับหลักฐานอย่างเที่ยงตรง ไม่มีอคติ ไม่นำความเชื่อส่วนตัว หรือไม่ใส่ข้อคิดเห็นของตนเองในการแปลความหมายข้อมูล	สังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - อธิบายแนวคิดที่ได้จากข้อมูลการตรวจวัดความชื้นในดินในพื้นที่จริงและเชื่อมโยงกับการใช้ประโยชน์	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรมและตรวจผลงานจากการทำใบงาน	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา			
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	อธิบายแนวคิดจากข้อมูลการตรวจวัดความชื้นในดินได้ถูกต้อง และเชื่อมโยงกับการใช้ประโยชน์ของดินได้อย่างเหมาะสม มีเหตุผลสนับสนุนการอธิบาย	อธิบายแนวคิดจากข้อมูลการตรวจวัดความชื้นในดินได้บางส่วน เชื่อมโยงกับการใช้ประโยชน์ของดินได้บ้าง แต่ยังขาดความชัดเจนหรือเหตุผลประกอบบางประเด็น	อธิบายแนวคิดจากข้อมูลการตรวจวัดความชื้นในดิน**ไม่**ถูกต้อง หรือ**ไม่**สามารถเชื่อมโยงกับการใช้ประโยชน์ของดินได้ หรือมีความเข้าใจคลาดเคลื่อน

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 3 ระดับคุณภาพ 3 ดี
ช่วงคะแนน 2 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้
ช่วงคะแนน 1 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ-สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		การวัด			
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การวัด การหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ จากเครื่องมือที่เลือกใช้ออกมาเป็นตัวเลขได้ถูกต้องและและระบุหน่วยของการวัดได้	ใช้เครื่องมือวัดได้เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัด วัดได้ถูกต้องแม่นยำ แสดงผลเป็นตัวเลขพร้อมระบุหน่วยของการวัดได้ถูกต้องครบถ้วน	ใช้เครื่องมือวัดได้ค่อนข้างเหมาะสม วัดได้ถูกต้องบางส่วน ระบุหน่วยการวัดได้แต่ยัง**ไม่**ครบถ้วนหรือมีข้อผิดพลาดเล็กน้อย	ใช้เครื่องมือวัด**ไม่**เหมาะสม หรือวัด**ไม่**ถูกต้อง หรือ**ไม่**สามารถระบุหน่วยการวัดได้

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้ วัตถุวิสัย			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
วัตถุวิสัย การแปลความหมายข้อมูลให้สอดคล้องกับหลักฐานอย่างเที่ยงตรง ไม่มีอคติ ไม่นำความเชื่อส่วนตัวหรือไม่ใส่ข้อคิดเห็นของตนเองในการแปลความหมายข้อมูล	แปลความหมายข้อมูลจากการตรวจวัดความชื้นในดินได้อย่างเที่ยงตรง สอดคล้องกับหลักฐานที่ได้จากการสังเกตหรือจากการวัดจริง ไม่ใส่ความคิดเห็นส่วนตัว	แปลความหมายข้อมูลจากการตรวจวัดความชื้นในดินได้ถูกต้องบางส่วน ยังมีการใส่ความคิดเห็นส่วนตัวหรืออ้างอิงข้อมูล**ไม่**ครบถ้วน	แปลความหมายข้อมูลจากการตรวจวัดความชื้นในดิน **ไม่**สอดคล้องกับหลักฐานที่ได้ หรือใช้อคติและความคิดเห็นส่วนตัวเป็นหลัก

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 3 ระดับคุณภาพ 3 ดี
ช่วงคะแนน 2 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้
ช่วงคะแนน 1 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		อธิบายแนวคิด หลักการสำคัญ หรือความรู้ที่เพิ่มขึ้น ที่ปรากฏในข้อมูลต่าง ๆ ที่พบเห็นจากสถานการณ์ในชีวิตจริง				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
อธิบายแนวคิดที่ได้จากข้อมูลการตรวจวัดความชื้นในดินในพื้นที่จริง และเชื่อมโยงกับการใช้ประโยชน์	อธิบายแนวคิดที่ได้จากข้อมูลการตรวจวัดความชื้นในดิน และเชื่อมโยงกับการใช้ประโยชน์ได้ถูกต้องทั้งหมด	อธิบายแนวคิดที่ได้จากข้อมูลการตรวจวัดความชื้นในดิน และเชื่อมโยงกับการใช้ประโยชน์ได้ถูกต้องบางส่วน	**ไม่**สามารถอธิบายแนวคิดที่ได้จากข้อมูลการตรวจวัดความชื้นในดิน และเชื่อมโยงกับการใช้ประโยชน์ได้

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		มุ่งมั่นในการทำงาน				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดี
ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้
ช่วงคะแนน 1-2 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การตรวจวัดความชื้นในดินมีวิธีการอย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การตรวจวัดความชื้นในดิน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

1. ระบุค่าความชื้นของดิน จากการตรวจวัดด้วยเครื่องมือและวิธีการที่เหมาะสม
2. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อความชื้นในดิน

วัสดุและอุปกรณ์

1. ถาดพลาสติก	1 ใบ
2. เครื่องชั่ง 3 แขน	1 อัน (ต่อห้อง)

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. ชั่งมวลดินเปียกพร้อมกับภาชนะที่บรรจุมวลดินเปียก ด้วยเครื่องชั่ง 3 แขน บันทึกผลลงในใบงานที่ 1
2. นำดินที่อยู่ในภาชนะเกลี่ยลงบนถาดพลาสติกแล้วนำไปตากแดดหรือผึ่งให้แห้ง
3. ชั่งมวลภาชนะใบเดิมด้วยเครื่องชั่ง 3 แขน และบันทึกผล
4. คำนวณหามวลของดินเปียก ดังนี้

มวลดินเปียก (g) = มวลดินเปียกและภาชนะ (g) – มวลภาชนะ (g)

5. นำดินที่ตากแดดหรือผึ่งจนแห้งแล้วไปชั่งมวลอีกครั้ง ดังนี้
   5.1 ชั่งมวลดินแห้งพร้อมกับภาชนะใบเดิมด้วยเครื่องชั่ง 3 แขน บันทึกผล
   5.2 คำนวณหามวลของดินแห้ง ดังนี้

มวลดินแห้ง (g) = มวลดินแห้งและภาชนะ (g) - มวลภาชนะ (g)

6. คำนวณหาค่าความชื้นในดิน ตามสูตรดังนี้

$$\text{ความชื้นในดิน (g/g)} = \frac{\text{มวลของดินเปียก – มวลของดินแห้ง}}{\text{มวลของดินแห้ง}}$$

7. นำค่าความชื้นในดินที่ตรวจวัดได้ ไปเปรียบเทียบระดับความชื้นในดิน ในตารางที่ 1 ในใบความรู้ที่ 1 บันทึกผล
8. ศึกษาใบความรู้ที่ 1 เกี่ยวกับความชื้นในดิน และปัจจัยที่มีผลต่อความชื้นในดิน และตอบคำถามตามประเด็นในใบงานที่ 1 ข้อที่ 2-4

ใบงานที่ 1 เรื่อง การตรวจวัดความชื้นในดินมีวิธีการอย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การตรวจวัดความชื้นในดิน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. ผลการตรวจวัดความชื้นในดิน

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. ความชื้นในดินคืออะไร มีความสำคัญอย่างไร

.....
.....
.....
.....

.....
.....

3. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อความชื้นในดิน

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

4. อธิบายแนวคิดที่ได้จากข้อมูลการตรวจวัดความชื้นในดินในพื้นที่จริง และเชื่อมโยงกับการใช้ประโยชน์

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง การตรวจวัดความชื้นในดินมีวิธีการอย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การตรวจวัดความชื้นในดิน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. ผลการตรวจวัดความชื้นในดิน

(ตัวอย่าง)

มวลดินเปียกและภาชนะ = 427.3 g

มวลภาชนะ = 77.3 g

คำนวณหามวลของดินเปียก ดังนี้

มวลดินเปียก (g) = มวลดินเปียกและภาชนะ (g) - มวลภาชนะ (g)
= 427.3 - 77.3 g
= 350 g

ดังนั้น มวลดินเปียกมีค่าเท่ากับ 350 กรัม

นำดินไปตากแดดจนแห้งแล้วไปชั่งมวลอีกครั้ง ชั่งมวลดินแห้งพร้อมกับภาชนะในเดิม ด้วยเครื่องชั่ง 3 แขน

มวลดินแห้งพร้อมภาชนะ = 352.4 g

คำนวณหามวลของดินแห้ง ดังนี้

มวลดินแห้ง (g) = มวลดินแห้งและภาชนะ (g) - มวลภาชนะ (g)
= 352.4 - 77.3 g
= 275.1 g

ดังนั้น มวลดินแห้งมีค่าเท่ากับ 275.1 กรัม

จากนั้นคำนวณหาค่าความชื้นในดิน ตามสูตรดังนี้

$$\text{ความชื้นในดิน (g/g)} = \frac{\text{มวลของดินเปียก} - \text{มวลของดินแห้ง}}{\text{มวลของดินแห้ง}}$$

$$= \frac{350\ \text{g} - 275.1\ \text{g}}{275.1\ \text{g}}$$

$$= 0.27\ \text{g/g}$$

ดังนั้น ความชื้นในดินมีค่าเท่ากับ 0.27 g/g

ดินที่ตรวจวัดมีระดับความชื้นในดินปานกลาง ดินมีความชื้นพอเหมาะ เหมาะสำหรับการเจริญเติบโตของพืชทั่วไป

2. ความชื้นในดินคืออะไร มีความสำคัญอย่างไร

ความชื้นในดินเป็นสัดส่วนระหว่างมวลของน้ำในดินกับมวลของดินแห้ง โดยทั่วไปสัดส่วนนี้มีค่าระหว่าง 0.05-0.5 กรัม/กรัม ความชื้นในดินเป็นความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช

3. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อความชื้นในดิน

ปัจจัยที่มีผลต่อความชื้นในดิน เช่น

- เนื้อดิน เป็นปัจจัยหลักที่กำหนดความสามารถในการอุ้มน้ำและระบายน้ำของดิน ดินเหนียวมีช่องว่างระหว่างอนุภาคเล็ก อุ้มน้ำได้ดี แต่ระบายน้ำช้า ดินมีความชื้นสูง ดินทรายมีช่องว่างระหว่างอนุภาคใหญ่ ดินระบายน้ำเร็ว มีความชื้นต่ำ ดินร่วนมีสมดุลระหว่างการอุ้มน้ำและการระบายน้ำ เหมาะกับการปลูกพืช
- โครงสร้างของดิน ดินที่แน่นหรือมีการอัดตัวแน่น จะทำให้น้ำซึมผ่านได้น้อย ความชื้นลดลง
- ปริมาณและการให้น้ำ พื้นที่ที่ได้รับฝนมาก หรือได้รับน้ำสม่ำเสมอ ดินจะมีความชื้นสูง ส่วนพื้นที่แห้งแล้งหรือขาดน้ำเป็นเวลานาน ดินจะมีความชื้นต่ำ
- ชนิดและปริมาณของสิ่งปกคลุมดิน บริเวณที่มีพืชหรือเศษซากพืชปกคลุมผิวดินมาก จะช่วยลดการระเหยของน้ำและรักษาความชื้นในดิน ส่วนดินในบริเวณที่โล่ง ไม่มีพืชปกคลุมดิน น้ำในดินจะระเหยได้เร็วทำให้ดินแห้งง่าย

4. อธิบายแนวคิดที่ได้จากข้อมูลการตรวจวัดความชื้นในดินในพื้นที่จริง และเชื่อมโยงกับการใช้ประโยชน์

ดินแต่ละชนิดมีความชื้นแตกต่างกัน ดินเหนียวมีช่องว่างระหว่างอนุภาคเล็ก อุ้มน้ำได้ดีแต่ระบายน้ำได้ช้า จึงมีความชื้นสูง เหมาะกับพืชที่ต้องการน้ำมาก เช่น ข้าว ส่วนดินทรายมีช่องว่างระหว่างอนุภาคใหญ่ ระบายน้ำได้เร็ว ทำให้ดินมีความชื้นต่ำ เหมาะกับพืชที่ทนแล้ง เช่น มันสำปะหลังหรือพืชไร่ ดินร่วนมีสมดุลระหว่างการอุ้มน้ำและการระบายน้ำ เหมาะกับการปลูกพืชทั่วไป

การรู้ค่าความชื้นในดินจึงช่วยให้จัดการน้ำและเลือกชนิดพืชให้สอดคล้องกับสมบัติของดินในพื้นที่ได้อย่างเหมาะสม

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความชื้นในดิน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การตรวจวัดความชื้นในดิน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ดินเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญต่อสิ่งมีชีวิต โดยเฉพาะพืชซึ่งต้องอาศัยดินเป็นแหล่งของธาตุอาหาร น้ำ และที่ยึดเกาะของราก ความชื้นในดินจึงเป็นสมบัติทางกายภาพที่สำคัญอย่างหนึ่งของดิน เพราะเป็นตัวบ่งชี้ปริมาณน้ำที่มีอยู่ในดินในขณะใดขณะหนึ่ง

ความชื้นในดิน เป็นสัดส่วนระหว่างมวลของน้ำในดินกับมวลของดินแห้ง โดยทั่วไปสัดส่วนนี้มีค่าระหว่าง 0.05-0.5 กรัม/กรัม ดินที่แห้งจัดจะมีค่านี้น้อยกว่าปกติ เช่น ดินในทะเลทรายมีค่าต่ำกว่า 0.05 กรัม/กรัม ส่วนดินพรุ ดินที่มีอินทรียสารมากและดินเหนียวที่ชุ่มน้ำจะมีค่าสูงกว่า 0.5 กรัม/กรัม การวัดความชื้นในดินแสดงถึงความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน ใช้อธิบายความสามารถของดินในการให้ธาตุอาหารและน้ำแก่พืช ซึ่งจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช

ปัจจัยที่มีผลต่อความชื้นในดิน เช่น

- เนื้อดิน เป็นปัจจัยหลักที่กำหนดความสามารถในการอุ้มน้ำและระบายน้ำของดิน ดินเหนียวมีช่องว่างระหว่างอนุภาคเล็ก อุ้มน้ำได้ดี แต่ระบายน้ำช้า ดินมีความชื้นสูง ดินทรายมีช่องว่างระหว่างอนุภาคใหญ่ ดินระบายน้ำเร็ว มีความชื้นต่ำ ดินร่วนมีสมดุลระหว่างการอุ้มน้ำและการระบายน้ำ เหมาะกับการปลูกพืช
- โครงสร้างของดิน ดินที่แน่นหรือมีการอัดตัวแน่น จะทำให้น้ำซึมผ่านได้น้อย ความชื้นลดลง
- ปริมาณและการรับน้ำของดินในพื้นที่ พื้นที่ที่ได้รับฝนมากหรือได้รับน้ำสม่ำเสมอ ดินจะมีความชื้นสูง ส่วนพื้นที่แห้งแล้งหรือขาดน้ำเป็นเวลานาน ดินจะมีความชื้นต่ำ
- ชนิดและปริมาณของสิ่งปกคลุมดิน บริเวณที่มีพืชหรือเศษซากพืชปกคลุมผิวดินมาก จะช่วยลดการระเหยของน้ำและรักษาความชื้นในดิน ส่วนดินในบริเวณที่โล่ง ไม่มีพืชปกคลุมดิน น้ำในดินจะระเหยได้เร็วทำให้ดินแห้งง่าย

ดินแต่ละชนิดมีความชื้นแตกต่างกัน ดินเหนียวมีช่องว่างระหว่างอนุภาคเล็ก อุ้มน้ำได้ดีแต่ระบายน้ำได้ช้า จึงมีความชื้นสูง เหมาะกับพืชที่ต้องการน้ำมาก เช่น ข้าว ส่วนดินทรายมีช่องว่างระหว่างอนุภาคใหญ่ ระบายน้ำได้เร็ว ทำให้ดินมีความชื้นต่ำ เหมาะกับพืชที่ทนแล้ง เช่น มันสำปะหลังหรือพืชไร่ ดินร่วนมีสมดุลระหว่างการอุ้มน้ำและการระบายน้ำ เหมาะกับการปลูกพืชทั่วไป การรู้ค่าความชื้นในดินจึงช่วยให้จัดการน้ำและเลือกชนิดพืชให้สอดคล้องกับสมบัติของดินในพื้นที่ได้อย่างเหมาะสม

ตารางเปรียบเทียบระดับความชื้นในดิน

ระดับความชื้น	ค่าประมาณ (g/g หรือ %)	ลักษณะ ความเหมาะสมต่อพืช
ดินมีความชื้นน้อย	0.05 – 0.15 g/g (5% – 15%)	ดินแห้งมาก เหมาะกับการระบายน้ำดี แต่พืชอาจขาดน้ำ
ดินมีความชื้นปานกลาง	0.15 – 0.30 g/g (15% – 30%)	ดินมีความชื้นพอเหมาะ เหมาะสำหรับการเจริญเติบโตของพืชทั่วไป
ดินมีความชื้นสูง	0.30 – 0.50 g/g (30% – 50%)	ดินอุ้มน้ำได้ดี อาจระบายน้ำช้า พืชบางชนิดอาจได้รับน้ำมากเกินไป

ในปัจจุบันเทคโนโลยีได้ถูกนำมาใช้ในการตรวจวัดความชื้นของดินอย่างแพร่หลาย เช่น การใช้เซนเซอร์วัดความชื้นดินในระบบรดน้ำอัตโนมัติ เพื่อควบคุมการให้น้ำแก่พืชได้อย่างเหมาะสม ช่วยประหยัดน้ำและเพิ่มประสิทธิภาพในการเพาะปลูก

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. (2564*). ความชื้นในดินและการวัดความชื้นในดิน.* สืบค้นจาก https://www.ldd.go.th

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

Rasheed, M. W., Ikram, H., Ilyas, M., Alam, M., & Alghamdi, A. (2022). *Soil moisture measuring techniques and factors affecting the moisture dynamics: A comprehensive review*. Sustainability, 14(18), 11538. https://doi.org/10.3390/su141811538

Archontoulis, S. V., Licht, M. A., & Castellano, M. J. (2021, May 24). *FACTS soil moisture benchmarking tool: Relative soil moisture index and threshold values for plant growth*. Iowa State University Extension. https://crops.extension.iastate.edu/post/facts-soil-moisture-benchmarking-tool

Oklahoma State University Extension. (2025, April X). *Determining field capacity using continuous soil water content data*. Extension Fact Sheet. https://extension.okstate.edu/fact-sheets/determining-field-capacity-using-continuous-soil-water-content-data.html

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การตรวจวัดความเป็นกรด-เบส ของดิน และธาตุอาหารในดิน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด ม.2/7 ตรวจวัดสมบัติบางประการของดิน โดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสมและนำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์ดินจากข้อมูลสมบัติของดิน

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ความเป็นกรด-เบสของดินและธาตุอาหารในดินเป็นสมบัติที่สำคัญของดิน ซึ่งส่งผลต่อความเหมาะสมของดินต่อการเจริญเติบโตของพืชและการใช้ประโยชน์ที่ดินในรูปแบบต่าง ๆ ความแตกต่างของสมบัติเหล่านี้ในแต่ละพื้นที่เกิดจากปัจจัยทางธรรมชาติและการใช้ประโยชน์ที่ดินของมนุษย์ การตรวจวัดความเป็นกรด-เบสและธาตุอาหารในดินสามารถทำได้โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่เหมาะสม

3. สาระการเรียนรู้

ดินแต่ละพื้นที่มีค่าความเป็นกรด–เบสและปริมาณธาตุอาหารแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ เช่น วัตถุต้นกำเนิดดิน ปริมาณอินทรียวัตถุ การชะล้างพังทลายของหน้าดิน และการใช้ประโยชน์ที่ดินของมนุษย์ ดินที่มีค่าความเป็นกรด–เบส เหมาะสม จะช่วยให้พืชดูดซึมธาตุอาหารได้ดี ธาตุอาหารหลักที่จำเป็นต่อพืช เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม มีมากน้อยต่างกันไปตามสภาพพื้นที่ การตรวจวัดค่าความเป็นกรด–เบส และปริมาณธาตุอาหารในดินสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การใช้เครื่องมือหรือชุดทดสอบ เพื่อนำผลไปหาแนวทางในการปรับปรุงดินและวางแผนการปลูกพืชได้อย่างเหมาะสม

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อค่าความเป็นกรด-เบส และธาตุอาหารในดิน

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

การวัด การหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ จากเครื่องมือที่เลือกใช้ออกมาเป็นตัวเลขได้ถูกต้องและระบุหน่วยของการวัดได้

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

วัตถุวิสัย การแปลความหมายข้อมูลให้สอดคล้องกับหลักฐานอย่างเที่ยงตรง ไม่มีอคติ ไม่นำความเชื่อส่วนตัว หรือไม่ใส่ข้อคิดเห็นของตนเองในการแปลความหมายข้อมูล

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

อธิบายแนวคิดที่ได้จากข้อมูลการตรวจวัดค่าความเป็นกรด-เบสของดินและธาตุอาหารในดิน และเชื่อมโยงกับการใช้ประโยชน์ (ส 2.1.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การตรววัดความเป็นกรด-เบส ของดิน และธาตุอาหารในดิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - อธิบายแนวคิดที่ได้จากข้อมูลการตรวจวัดค่าความเป็นกรด-เบสของดินและธาตุอาหารในดิน และเชื่อมโยงกับการใช้ประโยชน์ (ส 2.1.3) **ด้านความรู้** - อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อค่าความเป็นกรด-เบสและธาตุอาหารในดิน **ด้านทักษะกระบวนการ** - การวัด การหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ จาก	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)** 1. ครูทบทวนความรู้จากคาบที่ผ่านมาว่านักเรียนทราบแล้วว่าดินแต่ละชนิดมีความชื้นต่างกัน ซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช จากนั้นครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียน เพื่อนำเข้าสู่การเรียน เรื่อง การตรวจวัดความเป็นกรด-เบสของดิน และธาตุอาหารในดิน โดยใช้ตัวอย่างคำถามดังนี้ ● นักเรียนคิดว่าการรู้ค่าความเป็นกรด-เบสของดิน และปริมาณธาตุอาหารในดิน จะช่วยให้เรานำดินไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไรบ้าง (นักเรียนตอบตามประสบการณ์ หรือที่เคยพบ) 2. ครูชักชวนให้นักเรียนหาคำตอบจากการทำกิจกรรมที่ 1 การตรวจวัดความเป็น	- ฟังคำถามและแสดงความคิดเห็นตามประสบการณ์ - ร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในชั้นเรียนกับเพื่อน ๆ	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การตรวจวัดความเป็นกรด-เบสของดิน และธาตุอาหารในดิน มีวิธีการอย่างไร 2. ใบงานที่ 1 เรื่อง การตรวจวัดความเป็นกรด-เบสของดิน และธาตุอาหารใน	ใบงานที่ 1 เรื่อง การตรวจวัดความเป็นกรด-เบสของดิน และธาตุอาหารในดิน มีวิธีการอย่างไร	- การสรุปความรู้/ แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม และการบันทึกผลการทำกิจกรรม/ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การตรวจวัดความเป็นกรด-เบส ของดิน และธาตุอาหารในดิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
เครื่องมือที่เลือกใช้ออกมาเป็นตัวเลขได้ถูกต้องและระบุหน่วยของการวัดได้ **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** - วัตถุวิสัย การแปลความหมายข้อมูลให้สอดคล้องกับหลักฐานอย่างเที่ยงตรง ไม่มีอคติ ไม่นำความเชื่อส่วนตัวหรือไม่ใส่ข้อคิดเห็นของตนเองในการแปลความหมายข้อมูล **คุณลักษณะอันพึงประสงค์**	กรด-เบสของดิน และธาตุอาหารในดิน มีวิธีการอย่างไร	- ตั้งข้อสงสัยหรือคำถามเพิ่มเติมเกี่ยวกับความเป็นกรด-เบส ของดิน และธาตุอาหารในดิน	ดิน มีวิธีการอย่างไร 3. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความเป็นกรด-เบสของดิน และธาตุอาหารในดิน		- การสังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม/ แบบประเมินคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม - การสังเกตพฤติกรรม/ แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกต
	ขั้นสอน (5 นาที) 1. ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้และอธิบายสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดแก่นักเรียนในชั่วโมงนี้ว่า นักเรียนควรมีความสามารถในการอธิบายแนวคิดที่ได้จากข้อมูลการตรวจวัดค่าความเป็นกรด-เบสของดินและธาตุอาหารในดินและเชื่อมโยงกับการใช้ประโยชน์ได้ 2. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ให้แต่กลุ่มอ่านและทำความเข้าใจกิจกรรม จากใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การตรวจวัดค่าความเป็นกรด-เบสของดินและธาตุอาหารในดิน มีวิธีการอย่างไร	- ฟังและทำความเข้าใจกับจุดประสงค์ - ซักถามหากมีข้อสงสัยเกี่ยวกับสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด - แบ่งกลุ่มและร่วมกันอ่านใบกิจกรรม อภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่ม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การตรววัดความเป็นกรด-เบส ของดิน และธาตุอาหารในดิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
- มุ่งมั่นในการทำงาน	และร่วมกันอภิปรายในประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ ● กิจกรรมนี้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องอะไร (ความเป็นกรด-เบสของดินและธาตุอาหารในดิน) ● กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (ระบุค่าความเป็นกรด-เบส ของดิน และธาตุอาหารในดินจากการตรวจวัดด้วยเครื่องมือและวิธีการที่เหมาะสม และรวบรวมข้อมูลและอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อค่าความเป็นกรด-เบส ของดิน และธาตุอาหารในดิน) ● วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (ตรวจวัดความเป็นกรด-เบส ของดินและธาตุอาหารใน				คุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การตรววัดความเป็นกรด-เบส ของดิน และธาตุอาหารในดิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ดิน ตามวิธีการที่กำหนด ศึกษาใบความรู้และตอบคำถามตามประเด็นในใบงานเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความเป็นกรด-เบส ของดินและธาตุอาหารในดิน และอธิบายแนวคิดที่ได้จากข้อมูลการตรวจวัดควาเป็นกรด-เบสของดินและธาตุอาหารในดิน และเชื่อมโยงกับการใช้ประโยชน์) 3. นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง (รวบรวมข้อมูลค่าที่วัดได้จากการตรวจวัด ข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อความเป็นกรด-เบสของดินและธาตุอาหารในดิน) 4. ครูชี้แจงนักเรียนว่า ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านมุ่งมั่นใน	- ปฏิบัติกิจกรรมด้วยความตั้งใจและความรับผิดชอบ ทำงานร่วมกับเพื่อนในกลุ่มอย่างต่อเนื่อง แสดงความ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การตรวจวัดความเป็นกรด-เบส ของดิน และธาตุอาหารในดิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	การทำงาน โดยพิจารณาจากความตั้งใจและความพยายามในการปฏิบัติกิจกรรมให้สำเร็จ การทำงานอย่างต่อเนื่องและรับผิดชอบในบทบาทของตนเองภายในกลุ่ม 5. ครูชี้แจงนักเรียนก่อนลงมือปฏิบัติกิจกรรม ดังนี้ - การตรวจวัดความเป็นกรด-เบสของดิน ถ้าตรวจวัดเนื้อดินแล้วพบว่าเป็นดินที่ตรวจวัดจัดอยู่ในกลุ่มดินเนื้อละเอียด (จะทราบว่าดินที่ตรวจวัดได้จัดอยู่ในกลุ่มดินประเภทใด ให้นำข้อมูลชนิดของเนื้อดินที่ตรวจวัดไปเทียบกับข้อมูลในตารางแสดงรายละเอียดกลุ่มดินต่าง ๆ ในกิจกรรมการตรวจวัดเนื้อดินที่ผ่านมา ถ้าดินที่นำมาตรวจวัดจัดอยู่ใน	ร่วมมือและช่วยเหลือกันเพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย - ฟังการชี้แจงจากครูอย่างตั้งใจ ซักถามเมื่อเกิดข้อสงสัย			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การตรววัดความเป็นกรด-เบส ของดิน และธาตุอาหารในดิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	กลุ่มดินเนื้อละเอียด ในการตรวจวัดความเป็นกรด-เบส ของดิน ให้ใช้อัตราส่วนดินต่อน้ำเป็น 1 ต่อ 5 และถ้าดินที่นำมาตรวจวัดจัดอยู่ในกลุ่มดินเนื้อหยาบและกลุ่มดินเนื้อปานกลาง ในการตรวจวัดความเป็นกรด-เบส ให้ใช้อัตราส่วนดินต่อน้ำเป็น 1 ต่อ 1 - วางแผนเรื่องเวลาเผื่อไว้สำหรับการตั้งของผสมระหว่างดินและน้ำ จนดินตกตะกอนและมีน้ำแยกออกมาอยู่เหนือชั้นตะกอนดิน เพราะถ้าดินที่ตรวจวัดจัดอยู่ในกลุ่มดินเนื้อละเอียด การตกตะกอนของดินจะใช้เวลาค่อนข้างนาน				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การตรววัดความเป็นกรด-เบส ของดิน และธาตุอาหารในดิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	6. ครูให้ความรู้แก่นักเรียนว่า การระบุความเป็นกรด-เบสของดิน จะระบุเป็นค่า pH ดังนี้ - ดินที่มีค่า pH เท่ากับ 7 แสดงว่าดินมีสมบัติเป็นกลาง - ดินที่มีค่า pH น้อยกว่า 7 ดินนั้นจะมีสมบัติเป็นกรด ยิ่งค่า pH น้อยกว่า 7 มากเท่าใด ดินจะมีสมบัติเป็นกรดมาก - ดินที่มีค่า pH มากกว่า 7 ดินนั้นจะมีสมบัติเป็นเบส ยิ่งค่า pH มากกว่า 7 มากเท่าใด ดินจะมีสมบัติเป็นเบสมาก				
	ขั้นปฏิบัติ (35 นาที) 1. ให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การตรวจวัดความเป็นกรด-เบสของดินและธาตุอาหารใน	- ลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนในใบกิจกรรมที่ 1			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การตรววัดความเป็นกรด-เบส ของดิน และธาตุอาหารในดิน หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ดิน วิธีการอย่างไร และบันทึกข้อมูลลงในใบงานที่ 1 2. ขณะที่นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการทำกิจกรรม ครูเดินสังเกตการทำงานของแต่ละกลุ่ม ให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยในประเด็นต่าง ๆ และรวบรวมปัญหา ข้อสงสัย หรือประเด็นที่นักเรียนพบระหว่างการทำกิจกรรม เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลประกอบการอภิปรายและสรุปผลหลังการทำกิจกรรม 3. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ให้นำเสนอผลการทำกิจกรรม ใช้เวลากลุ่มละประมาณ 3 นาที	- บันทึกข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดลงในใบงานที่ 1 - ทำงานร่วมกับสมาชิกในกลุ่มอย่างตั้งใจ - ซักถามครูเมื่อพบข้อสงสัยหรือพบปัญหาระหว่างทำกิจกรรม - ปรับปรุงวิธีการทำงานตามคำแนะนำของครู - เตรียมและนำเสนอผลการทำกิจกรรมตามเวลาที่กำหนด - รับฟัง แสดงความคิดเห็น และแลกเปลี่ยนแนวคิดกับเพื่อนกลุ่มอื่น			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การตรววัดความเป็นกรด-เบส ของดิน และธาตุอาหารในดิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับเกี่ยวกับความเป็นกรด-เบสของดินและธาตุอาหารในดิน ซึ่งควรได้ข้อสรุปว่า - ดินในแต่ละพื้นที่อาจมีค่าความเป็นกรด-เบส และปริมาณธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม แตกต่างกัน ความแตกต่างนี้เกิดจากปัจจัยหลายอย่าง เช่น ชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดิน ปริมาณอินทรียวัตถุ การชะล้างพังทลายของหน้าดิน และการใช้ประโยชน์ที่ดินของมนุษย์ - การตรวจวัดค่าความเป็นกรด-เบสของดินทำได้หลายวิธี เช่น นำดิน	- ร่วมอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับความเป็นกรด-เบสของดิน และธาตุอาหารในดิน - แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนเพื่อเปรียบเทียบและตรวจสอบความเข้าใจร่วมกัน			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การตรววัดความเป็นกรด-เบส ของดิน และธาตุอาหารในดิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ผสมกับน้ำกลั่น แล้วใช้กระดาษยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์เทียบสีเพื่ออ่านค่า pH ส่วนการตรวจวัดธาตุอาหารในดินมีหลายวิธีเช่นเดียวกัน เช่น การใช้ชุดตรวจวัดความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยเทียบสีที่ได้กับแถบมาตรฐานเพื่อบอกปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม - ข้อมูลจากการตรวจวัดช่วยให้เข้าใจสมบัติทางเคมีของดินและสามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงดินได้อย่างเหมาะสม เช่น ดินที่มีความเป็นกรดสูงควรใส่ปูนขาวเพื่อลดความเป็นกรด หรือเพิ่มปุ๋ยอินทรีย์เพื่อปรับสมดุลของดิน ดิน				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การตรววัดความเป็นกรด-เบส ของดิน และธาตุอาหารในดิน หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ที่มีธาตุอาหารน้อยควรเติมปุ๋ยหมักหรือปลูกพืชตระกูลถั่วเพื่อเพิ่มไนโตรเจน ส่วนดินที่มีธาตุอาหารมากสามารถปลูกพืชที่ต้องการสารอาหารสูงได้โดยไม่ต้องใส่ปุ๋ยมากเกินไป 2. ครูเชื่อมโยงไปสู่กิจกรรมถัดไปว่า จากผลการตรวจวัดเนื้อดิน ความชื้นในดิน ความเป็นกรด-เบสของดิน และธาตุอาหารในดิน นักเรียนได้เข้าใจแล้วว่าลักษณะและสมบัติของดินมีผลโดยตรงต่อความอุดมสมบูรณ์และความเหมาะสมในการเพาะปลูก การเรียนรู้เหล่านี้ช่วยให้สามารถนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงและเลือกใช้ดินให้เหมาะสมกับชนิดของพืชในแต่ละพื้นที่ รวมทั้งวางแผนการบำรุงรักษาและอนุรักษ์ดิน	- ฟังการเชื่อมโยงของครูเกี่ยวกับกิจกรรมถัดไป - แสดงความคิดเห็นหรือแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องเพื่อเชื่อมโยงความรู้จากกิจกรรมปัจจุบันไปสู่กิจกรรมถัดไป - เตรียมความพร้อมสำหรับการเรียนรู้ในกิจกรรมถัดไป			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การตรวจวัดความเป็นกรด-เบส ของดิน และธาตุอาหารในดิน หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	อย่างยั่งยืน กิจกรรมถัดไป นักเรียนจะได้เรียนรู้แนวทางการใช้ประโยชน์ดินให้สอดคล้องกับลักษณะและสมบัติของดินในพื้นที่ได้อย่างเหมาะสมและเกิดประโยชน์สูงสุด				

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การตรวจวัดความเป็นกรด-เบส ของดิน และธาตุอาหารในดิน มีวิธีการอย่างไร
2) ใบงานที่ 1 เรื่อง การตรวจวัดความเป็นกรด-เบส ของดิน และธาตุอาหารในดิน มีวิธีการอย่างไร
3) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความเป็นกรด-เบส ของดิน และธาตุอาหารในดิน
4) สื่อ PowerPoint เรื่อง ความเป็นกรด-เบส ของดิน และธาตุอาหารในดิน

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) การทำใบงานที่ 1 เรื่อง การตรวจวัดความเป็นกรด-เบส ของดิน และธาตุอาหารในดิน มีวิธีการอย่างไร

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อค่าความเป็นกรด-เบส และธาตุอาหารในดิน	การตอบคำถามในชั้นเรียน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - การวัด การหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ จากเครื่องมือที่เลือกใช้ออกมาเป็นตัวเลขได้ถูกต้องและระบุหน่วยของการวัดได้	สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม และตรวจผลงานจากการทำใบงาน	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - วัตถุวิสัย การแปลความหมายข้อมูลให้สอดคล้องกับหลักฐานอย่างเที่ยงตรง ไม่มีอคติ ไม่นำความเชื่อส่วนตัว หรือไม่ใส่ข้อคิดเห็นของตนเองในการแปลความหมายข้อมูล	สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - อธิบายแนวคิดที่ได้จากข้อมูลการตรวจวัดค่าความเป็นกรด-เบสของดินและธาตุอาหารในดิน และเชื่อมโยงกับการใช้ประโยชน์	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรมและตรวจผลงานจากการทำใบงาน	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา			
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อค่าความเป็นกรด-เบส และธาตุอาหารในดินได้ถูกต้องและสมเหตุสมผลทั้งหมด	อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อค่าความเป็นกรด-เบส และธาตุอาหารในดินได้ถูกต้องและสมเหตุสมผลบางส่วน	**ไม่**สามารถอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อค่าความเป็นกรด-เบส และธาตุอาหารในดินได้

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 3 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 2 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 1 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ-สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		การวัด			
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การวัด การหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ จากเครื่องมือที่เลือกใช้ออกมาเป็นตัวเลขได้ถูกต้องและระบุหน่วยของการวัดได้	ใช้เครื่องมือวัดได้เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัด วัดได้ถูกต้องแม่นยำ แสดงผลเป็นตัวเลขพร้อมระบุหน่วยของการวัดได้ถูกต้องครบถ้วน	ใช้เครื่องมือวัดได้ค่อนข้างเหมาะสม วัดได้ถูกต้องบางส่วน ระบุหน่วยการวัดได้แต่ยัง**ไม่**ครบถ้วนหรือมีข้อผิดพลาดเล็กน้อย	ใช้เครื่องมือวัด**ไม่**เหมาะสม หรือวัด**ไม่**ถูกต้อง หรือ**ไม่**สามารถระบุหน่วยการวัดได้

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 3 ระดับคุณภาพ 3 ดี
ช่วงคะแนน 2 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้
ช่วงคะแนน 1 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้ วัตถุวิสัย			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
วัตถุวิสัย การแปลความหมายข้อมูลให้สอดคล้องกับหลักฐานอย่างเที่ยงตรง ไม่มีอคติ ไม่นำความเชื่อส่วนตัวหรือไม่ใส่ข้อคิดเห็นของตนเองในการแปลความหมายข้อมูล	แปลความหมายข้อมูลจากการตรวจวัดค่าความเป็นกรด-เบส ของดิน ได้อย่างเที่ยงตรงสอดคล้องกับหลักฐานที่ได้จากการสังเกตหรือจากการวัดจริง ไม่ใส่ความคิดเห็นส่วนตัว	แปลความหมายข้อมูลจากการตรวจวัดค่าความเป็นกรด-เบส ของดินได้ถูกต้องบางส่วน ยังมีการใส่ความคิดเห็นส่วนตัว หรืออ้างอิงข้อมูล**ไม่**ครบถ้วน	แปลความหมายข้อมูลจากการตรวจวัดค่าความเป็นกรด-เบส ของดิน **ไม่**สอดคล้องกับหลักฐานที่ได้ หรือใช้อคติและความคิดเห็นส่วนตัวเป็นหลัก

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 3 ระดับคุณภาพ 3 ดี
ช่วงคะแนน 2 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้
ช่วงคะแนน 1 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		อธิบายแนวคิด หลักการสำคัญ หรือความรู้ที่เพิ่มขึ้น ที่ปรากฏในข้อมูลต่าง ๆ ที่พบเห็นจากสถานการณ์ในชีวิตจริง				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
อธิบายแนวคิดที่ได้จากข้อมูลการตรวจวัดค่าความเป็นกรด-เบสของดินและธาตุอาหารในดินและเชื่อมโยงกับการใช้ประโยชน์	อธิบายแนวคิดที่ได้จากข้อมูลการตรวจวัดค่าความเป็นกรด-เบส ของดินและธาตุอาหารในดินและเชื่อมโยงกับการใช้ประโยชน์ได้ถูกต้องทั้งหมด	อธิบายแนวคิดที่ได้จากข้อมูลการตรวจวัดค่าความเป็นกรด-เบส ของดินและธาตุอาหารในดินและเชื่อมโยงกับการใช้ประโยชน์ได้ถูกต้องบางส่วน	**ไม่**สามารถอธิบายแนวคิดที่ได้จากข้อมูลการตรวจวัดค่าความเป็นกรด-เบส ของดินและธาตุอาหารในดินและเชื่อมโยงกับการใช้ประโยชน์ได้

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใฝ่เรียนรู้				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 1-2 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การตรวจวัดความเป็นกรด-เบส ของดิน และธาตุอาหารในดิน มีวิธีการอย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การตรวจวัดความเป็นกรด-เบส ของดิน และธาตุอาหารในดิน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

1. บอกค่าความเป็นกรด-เบส ของดิน และธาตุอาหารในดิน จากการตรวจวัดด้วยเครื่องมือและวิธีการที่เหมาะสม
2. รวบรวมข้อมูลและอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อค่าความเป็นกรด-เบส ของดิน และธาตุอาหารในดิน

วัสดุและอุปกรณ์

1.	แท่งแก้วคนสาร	1 อัน
2.	นาฬิกาจับเวลา	1 อัน
3.	แผ่นพลาสติกหรือกระดาษสีขาว	1 แผ่น
4.	ถาดพลาสติก	1 ใบ
5.	บีกเกอร์ขนาด 100 cm^3	1 ใบ
6.	บีกเกอร์ขนาด 250 cm^3	1 ใบ
7.	แก้วน้ำพลาสติก	1 ใบ
8.	น้ำกลั่น	20-100 cm^3
9.	เครื่องชั่ง 3 แขน	1 อัน (ต่อห้อง)
10.	กระดาษยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์	1 กล่อง (ต่อห้อง)
11.	ชุดตรวจวัดธาตุอาหารในดิน	1 ชุด (ต่อห้อง)

วิธีการดำเนินกิจกรรม

ตอนที่ 1 การตรวจวัดความเป็นกรด-เบส ของดิน

1. นำดินแห้ง 20 กรัม ใส่ลงในแก้วน้ำพลาสติก จากนั้นเติมน้ำกลั่น 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร เพื่อให้ได้อัตราส่วนดินต่อน้ำเป็น 1 ต่อ 1 ในกรณีดินที่นำมาตรวจวัดเป็นดินที่อยู่ในกลุ่มดินเนื้อละเอียด ให้ใช้อัตราส่วนดินต่อน้ำเป็น 1 ต่อ 5 (นักเรียนจะทราบชนิดของเนื้อดินและกลุ่มดินจากกิจกรรมการตรวจวัดเนื้อดิน)
2. ใช้แท่งแก้วคนสาร คนของผสมระหว่างดินและน้ำกลั่นให้เข้ากัน แล้วพักไว้ 3 นาที ทำซ้ำเช่นนี้ทั้งหมด 5 ครั้ง
3. ตั้งของผสมระหว่างดินและน้ำไว้จนดินตกตะกอน และมีน้ำแยกออกมาอยู่เหนือชั้นตะกอน



ภาพน้ำที่อยู่เหนือชั้นตะกอน

4. วัดค่า pH ของน้ำที่อยู่เหนือตะกอนด้วยกระดาษยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์ ทำซ้ำเช่นนี้จำนวน 3 ครั้ง และหาค่า pH เฉลี่ยที่ตรวจวัดได้



ภาพการวัดค่า pH ของน้ำที่อยู่เหนือตะกอน จำนวน 3 ครั้ง

5. นำค่า pH ที่ตรวจวัดได้ไปเทียบระดับความเป็นกรด-เบส ของดิน ซึ่งแสดงอยู่ดังตารางที่ 1 แสดงค่า pH ของดินและระดับความเป็นกรด-เบส ของดิน และบันทึกระดับความเป็น กรด-เบสของดินที่ได้ ลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงค่า pH ของดิน และระดับความเป็นกรด-เบส ของดิน

ค่า pH ของดิน	ระดับความเป็นกรด-เบส ของดิน
น้อยกว่า 3.5	กรดรุนแรงมากที่สุด
3.5-4.4	กรดรุนแรงมาก
4.5-5.0	กรดจัดมาก
5.1-5.5	กรดจัด
5.6-6.0	กรดปานกลาง
6.1-6.5	กรดเล็กน้อย
6.6-7.3	เป็นกลาง
7.4-7.8	เบสเล็กน้อย
7.9-8.4	เบสปานกลาง
8.5-9.0	เบสจัด
มากกว่า 9.0	เบสจัดมาก

ที่มา: หนังสือตามรอยพระบาท จอมปราชญ์แห่งดิน สสวท. ปี พ.ศ. 2555

6. ศึกษาใบความรู้ที่ 1 เกี่ยวกับค่าความเป็นกรด-เบส ของดิน และตอนคำถามตามประเด็นในใบงานที่ 1 ตอนที่ 1 ข้อที่ 2-3

ตอนที่ 2 การตรวจวัดธาตุอาหารในดิน

1. นำดินแห้งมาตรวจวัดธาตุอาหารในดิน โดยใช้ชุดตรวจวัดความอุดมสมบูรณ์ของดิน (Soil fertility) ที่บอกปริมาณธาตุอาหารหลักที่อยู่ในดิน ได้แก่ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม (K) ในการตรวจวัดให้ทำตามขั้นตอนที่ปรากฏอยู่ในชุดตรวจวัด บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 2 ข้อที่ 1
2. ศึกษาใบความรู้ที่ 1 เกี่ยวกับธาตุอาหารในดิน และตอนคำถามตามประเด็นในใบงานที่ 1 ตอนที่ 2 ข้อที่ 2-3

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบงานที่ 1 เรื่อง การตรวจวัดความเป็นกรด-เบส ของดิน และธาตุอาหารในดิน มีวิธีการอย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การตรวจวัดความเป็นกรด-เบส ของดิน และธาตุอาหารในดิน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ขให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 1 การตรวจวัดความเป็นกรด-เบส ของดิน

1. ผลการตรวจวัดค่าความเป็นกรด-เบส และระดับความเป็นกรด-เบส ของดิน

.....
.....
.....
.....
.....

2. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อค่าความเป็นกรด-เบส ของดิน

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. อธิบายแนวคิดที่ได้จากข้อมูลการตรวจวัดค่าความเป็นกรด-เบสของดิน และเชื่อมโยงกับการใช้ประโยชน์

.....
.....
.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....

ตอนที่ 2 การตรวจวัดธาตุอาหารในดิน

1. ผลการตรวจวัดธาตุอาหารในดิน

.....
.....
.....
.....
.....

2. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อธาตุอาหารในดิน

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. อธิบายแนวคิดที่ได้จากข้อมูลการตรวจวัดธาตุอาหารในดิน และเชื่อมโยงกับการใช้ประโยชน์

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง การตรวจวัดความเป็นกรด-เบส ของดิน และธาตุอาหารในดิน มีวิธีการอย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การตรวจวัดความเป็นกรด-เบส ของดิน และธาตุอาหารในดิน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 1 การตรวจวัดความเป็นกรด-เบส ของดิน

1. ผลการตรวจวัดค่าความเป็นกรด-เบส ของดิน และระดับความเป็นกรด-เบส ของดิน
   ค่า pH ของดินมีค่าเท่ากับ 7 ระดับความเป็นกรด-เบสของดิน เป็นกลาง

2. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อค่าความเป็นกรด-เบส ของดิน
   ปัจจัยที่มีผลต่อค่าความเป็นกรด-เบสของดิน ได้แก่ ชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดินที่มีแร่ธาตุแตกต่างกัน ปริมาณอินทรียวัตถุจากการเน่าเปื่อยของซากพืชและสัตว์ การชะล้างพังทลายของหน้าดิน รวมทั้งการใช้ประโยชน์ที่ดินของมนุษย์ เช่น การใช้ปุ๋ยเคมีหรือปูนขาว ซึ่งสามารถทำให้ดินมีค่าความเป็นกรดหรือด่างเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

3. อธิบายแนวคิดที่ได้จากข้อมูลการตรวจวัดค่าความเป็นกรด-เบสของดิน และเชื่อมโยงกับการใช้ประโยชน์
   การทราบค่าความเป็นกรด-เบสของดิน ช่วยให้เราสามารถเลือกใช้ประโยชน์ดินได้อย่างเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ เช่น ดินที่เป็นกรดควรใช้ปลูกพืชที่ทนกรดได้ดี เช่น สับปะรด มันสำปะหลัง หรือควรปรับปรุงดินโดยใส่ปูนขาวเพื่อลดความเป็นกรดก่อนปลูกพืชที่ต้องการดินที่มีสมบัติเป็นกลาง ส่วนดินที่มีความเป็นเบส ควรใส่ปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยคอกเพื่อช่วยปรับสมดุลของดินให้เหมาะกับพืชมากขึ้น
   การเข้าใจค่าความเป็นกรด-เบสของดิน จึงเป็นพื้นฐานสำคัญในการวางแผนการเพาะปลูก การเลือกชนิดพืช การปรับปรุงดิน และการอนุรักษ์ดินให้คงความอุดมสมบูรณ์

ตอนที่ 2 ผลการตรวจวัดธาตุอาหารในดิน

1. ผลการตรวจวัดธาตุอาหารในดิน

ผลการตรวจวัดให้แปลค่าตามเกณฑ์หรือเทียบจากแถบสีมาตรฐานที่ได้จากชุดตรวจวัดความอุดมสมบูรณ์ของดิน ตัวอย่างที่ได้จากการเทียบแถบสีมาตรฐานจากชุดตรวจวัดความอุดมสมบูรณ์ของดิน (ชุดทดสอบ NPK ในดิน) พบว่าดินที่ตรวจวัดมีไนโตรเจนในระดับต่ำ มีฟอสฟอรัสในระดับสูง และมีโพแทสเซียมในระดับต่ำ

2. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อธาตุอาหารในดิน

ปัจจัยที่มีผลต่อธาตุอาหารในดิน ได้แก่ ชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดินที่มีแร่ธาตุแตกต่างกัน ปริมาณอินทรียวัตถุจากซากพืชและสัตว์ที่เน่าเปื่อย การชะล้างพังทลายของหน้าดินซึ่งทำให้ธาตุอาหารสูญเสียไป และการใช้ประโยชน์ที่ดินของมนุษย์ เช่น การปลูกพืชซ้ำในพื้นที่เดิมหรือการใช้ปุ๋ยเคมีมากเกินไป ซึ่งอาจทำให้ปริมาณธาตุอาหารในดินลดลงหรือไม่สมดุล

3. อธิบายแนวคิดที่ได้จากข้อมูลการตรวจวัดธาตุอาหารในดินและเชื่อมโยงกับการใช้ประโยชน์

ดินในแต่ละพื้นที่อาจมีปริมาณธาตุอาหารหลัก เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม แตกต่างกัน ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินและการเจริญเติบโตของพืช

แนวคิดที่ได้จากข้อมูลนี้คือ การรู้ปริมาณธาตุอาหารในดินช่วยให้สามารถวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินได้อย่างเหมาะสม เช่น ดินที่มีธาตุอาหารต่ำควรปรับปรุงด้วยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยหมัก หรือปลูกพืชตระกูลถั่วเพื่อเพิ่มไนโตรเจนให้ดิน ส่วนดินที่มีธาตุอาหารสูงสามารถใช้ปลูกพืชที่ต้องการสารอาหารมากได้โดยไม่ต้องใส่ปุ๋ยมากเกินจำเป็น

การเข้าใจข้อมูลนี้จึงช่วยให้เกษตรกรและผู้ใช้ที่ดินสามารถใช้ประโยชน์ดินได้อย่างคุ้มค่า รู้วิธีบำรุงรักษาและอนุรักษ์ดินให้คงความอุดมสมบูรณ์ เพื่อให้การเพาะปลูกเกิดผลผลิตดี

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความเป็นกรด-เบส ของดิน และธาตุอาหารในดิน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การตรวจวัดความเป็นกรด-เบส ของดิน และธาตุอาหารในดิน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ดินเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อสิ่งมีชีวิต ความสมบูรณ์ของดินส่งผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตของพืช ความเป็นกรด-เบส ของดิน และธาตุอาหารในดิน เป็นสมบัติสำคัญที่ใช้บ่งบอกความอุดมสมบูรณ์ของดินและความเหมาะสมของดินต่อการใช้ประโยชน์

ความเป็นกรดเบส-ของดิน

การระบุความเป็นกรด-เบสของดิน จะระบุเป็นค่า pH หากดินมีค่า pH น้อยกว่า 7 ดินนั้นจะมีสมบัติเป็นกรด ดินที่มีค่า pH เท่ากับ 7 แสดงว่าดินมีสมบัติเป็นกลาง และดินที่มีค่า pH มากกว่า 7 ดินนั้นจะมีสมบัติเป็นเบส ค่าความเป็นกรด-เบส

ปัจจัยที่มีผลต่อค่าความเป็นกรด-เบส ของดินในแต่ละพื้นที่ ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ ได้แก่

- ชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดิน ที่มีองค์ประกอบของแร่แตกต่างกัน เช่น ดินที่เกิดจากหินปูนจะมีลักษณะเป็นเบส

- ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน จากการย่อยสลายของซากพืชและสัตว์ ทำให้เกิดกรดอินทรีย์ในดิน ซึ่งส่งผลให้ดินมีความเป็นกรดเพิ่มขึ้น

- การชะล้างพังทลายของหน้าดิน น้ำจะพาธาตุอาหารบางส่วนไหลออกไปจากดิน ทำให้ดินสูญเสียธาตุอาหารสำคัญและสมดุลของแร่ธาตุในดินเปลี่ยนไป สภาพของดินจึงไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช

- การใช้ประโยชน์ที่ดินของมนุษย์ เช่น การใช้ปุ๋ยเคมีหรือยาฆ่าแมลงเป็นเวลานานจะทำให้ดินเป็นกรด ส่วนการใส่ปูนขาวหรือปุ๋ยอินทรีย์จะช่วยปรับดินให้เป็นกลางมากขึ้น

การตรวจวัดค่าความเป็นกรด-เบสของดินสามารถทำได้หลายวิธี เช่น นำดินผสมกับน้ำกลั่นในอัตราส่วนที่เหมาะสม แล้ววัดค่าจากน้ำที่อยู่เหนือชั้นตะกอน ค่าที่ได้จะนำมาเทียบกับตารางมาตรฐานเพื่อระบุระดับความเป็นกรด-เบสของดิน ซึ่งข้อมูลนี้มีประโยชน์ต่อการวางแผนปรับปรุงดินให้เหมาะกับการเพาะปลูก

การทราบค่าความเป็นกรด–เบสของดิน ช่วยให้สามารถเลือกใช้ประโยชน์ดินได้อย่างเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ เช่น ดินที่มีความเป็นกรดควรปลูกพืชที่ทนกรดได้ดี เช่น สับปะรด หรือมันสำปะหลัง หรืออาจปรับปรุงดินโดยใส่ปูนขาวเพื่อลดความเป็นกรดก่อนปลูกพืชที่ต้องการดินที่มีสมบัติเป็นกลาง ส่วนดินที่มีความเป็นเบสควรใส่ปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยคอก เพื่อช่วยปรับสมดุลของดินให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชมากขึ้น

ธาตุอาหารในดิน

ธาตุอาหารในดิน ก็เป็นองค์ประกอบสำคัญที่กำหนดความอุดมสมบูรณ์ของดินและการเจริญเติบโตของพืช ธาตุอาหารหลักของดิน ได้แก่ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม (K) โดยไนโตรเจนช่วยเสริมการเจริญเติบโตของพืช ทำให้พืชมีใบสีเขียวและลำต้นแข็งแรง ฟอสฟอรัสช่วยกระตุ้นการเจริญของราก การออกดอก และการสร้างผล ส่วนโพแทสเซียมช่วยให้พืชมีความแข็งแรง ทนทานต่อโรคและสภาพแวดล้อมที่แปรปรวน

ปัจจัยที่มีผลปริมาณธาตุอาหารในดินในแต่ละพื้นที่ ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ ได้แก่

- ชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดิน ซึ่งมีแร่ธาตุแตกต่างกัน ดินที่เกิดจากหินที่มีแร่ธาตุหลากหลาย เช่น หินบะซอลต์หรือหินแกรนิต ส่วนใหญ่มีธาตุอาหารมากกว่าดินที่เกิดจากหินทราย นอกจากนี้ ปริมาณอินทรียวัตถุ

ในดินก็มีส่วนสำคัญ เพราะซากพืชและซากสัตว์ที่เน่าเปื่อยจะสลายกลายเป็นสารอาหารให้ดิน ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์

- การชะล้างพังทลายของหน้าดิน ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากฝนหรือลม ทำให้ดินชั้นบนที่มีธาตุอาหารมากถูกนำพาออกไป จึงส่งผลให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลง ทำให้พืชเจริญเติบโตได้ไม่ดีเท่าที่ควร

- การใช้ประโยชน์ที่ดินของมนุษย์มีผลโดยตรงต่อปริมาณธาตุอาหารในดินเช่นกัน เช่น การปลูกพืชซ้ำในพื้นที่เดิมโดยไม่พักดิน จะทำให้พืชดูดธาตุอาหารชนิดเดิมออกไปเรื่อย ๆ จนดินเสื่อมโทรม การใช้ปุ๋ยเคมีมากเกินไปอาจทำให้ดินแข็งและเสียสมดุลของแร่ธาตุ ส่วนการเผาซากพืชหลังเก็บเกี่ยวจะทำให้ธาตุอาหารบางอย่างสูญเสียไปด้วย

การตรวจวัดธาตุอาหารในดินทำได้หลายวิธี เช่น ใช้ชุดตรวจวัดความอุดมสมบูรณ์ของดิน (Soil Fertility Test Kit) เพื่อประเมินปริมาณธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ผลการตรวจวัดสามารถใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงดิน เช่น การใส่ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อเพิ่มอินทรียวัตถุ การปลูกพืชตระกูลถั่วเพื่อเพิ่มไนโตรเจน หรือการเลือกพืชให้เหมาะสมกับสภาพดินในพื้นที่

การรู้ปริมาณธาตุอาหารในดินช่วยให้สามารถวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินได้อย่างเหมาะสม เช่น ดินที่มีธาตุอาหารต่ำควรปรับปรุงด้วยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยหมัก หรือปลูกพืชตระกูลถั่วเพื่อเพิ่มไนโตรเจนให้ดิน ส่วนดินที่มีธาตุอาหารสูงสามารถใช้ปลูกพืชที่ต้องการสารอาหารมากได้โดยไม่ต้องใส่ปุ๋ยมากเกินจำเป็น การเข้าใจข้อมูลนี้จึงช่วยให้เกษตรกรและผู้ใช้ที่ดินสามารถใช้ประโยชน์ดินได้อย่างคุ้มค่า รู้วิธีบำรุงรักษาและอนุรักษ์ดินให้คงความอุดมสมบูรณ์ เพื่อให้การเพาะปลูกเกิดผลผลิตดี

เอกสารอ้างอิง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2555). *ตามรอยพระบาท จอมปราชญ์แห่งดิน*. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา.

กรมพัฒนาที่ดิน. (2563). *คู่มือการตรวจวัดและปรับปรุงดินเพื่อการเกษตรอย่างยั่งยืน.* กรุงเทพมหานคร: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ธัญญา เสถียรสุต และคณะ. (2561*). วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม.* กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา. (2565). *ความรู้เรื่องสมบัติดินและการใช้ประโยชน์.* สืบค้นจาก https://www.ldd.go.th

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง ความเหมาะสมของดินที่ตรวจวัดกับการใช้ประโยชน์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด ม.2/7 ตรวจวัดสมบัติบางประการของดิน โดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสมและนำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์ดินจากข้อมูลสมบัติของดิน

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การวิเคราะห์และเปรียบเทียบลักษณะและสมบัติของดินกับความต้องการของพืชเป็นพื้นฐานในการประเมินความเหมาะสมของดินต่อการใช้ประโยชน์อย่างมีเหตุผล

3. สาระการเรียนรู้

การวิเคราะห์ข้อมูลจากการตรวจวัดลักษณะและสมบัติของดินจริง และการเปรียบเทียบกับความต้องการของพืชแต่ละชนิด ช่วยให้เข้าใจความเหมาะสมของดินต่อการเพาะปลูก อีกทั้งยังเป็นข้อมูลสำคัญสำหรับใช้ในการวางแผนการปรับปรุงคุณภาพดินให้เหมาะสมกับพืชและสภาพแวดล้อมในพื้นที่อย่างยั่งยืน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

อธิบายลักษณะและสมบัติของดินที่เหมาะสมต่อการปลูกพืช

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับความเหมาะสมของดินต่อการเพาะปลูกโดยอ้างอิงจากข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์และประเมินอย่างมีเหตุผล

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน การใช้ข้อมูลจากการตรวจวัดจริงเป็นพื้นฐานในการอธิบายหรือสรุปผลอย่างมีเหตุผล ไม่ด่วนสรุปโดยไม่มีข้อมูล และเปิดรับข้อมูลใหม่เพื่อปรับปรุงข้อสรุปให้ถูกต้อง

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

วิเคราะห์ข้อมูลลักษณะและสมบัติของดินจากการตรวจวัด และประเมินความเหมาะสมต่อการเพาะปลูกอย่างมีเหตุผล (ส 2.2.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง ความเหมาะสมของดินที่ตรวจวัดกับการใช้ประโยชน์
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - วิเคราะห์ข้อมูลลักษณะและสมบัติของดินจากการตรวจวัด และประเมินความเหมาะสมต่อการเพาะปลูกอย่างมีเหตุผล (ส 2.2.3) **ด้านความรู้** - อธิบายลักษณะและสมบัติของดินที่เหมาะสมต่อการปลูกพืช **ด้านทักษะกระบวนการ**	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)** 1. ครูทบทวนความรู้จากคาบที่ผ่านมาเกี่ยวกับการตรวจวัดลักษณะและสมบัติของดิน โดยใช้ตัวอย่างคำถามดังนี้ ● จากกิจกรรมก่อนหน้าเกี่ยวกับการตรวจวัดลักษณะและสมบัติของดิน ได้แก่ เนื้อดิน ความชื้น ความเป็นกรด–เบส ของดิน และธาตุอาหารในดิน ข้อมูลที่ตรวจวัดได้เป็นอย่างไรบ้าง (นักเรียนตอบตามข้อมูลที่บันทึกไว้จากกิจกรรมก่อนหน้า) ● ถ้าดินในพื้นที่หนึ่งมีค่า pH เป็นกรดเล็กน้อย แต่เราต้องการปลูกข้าวโพด ดินนั้นจะเหมาะสมหรือไม่ (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ โดยครูไม่เฉลยคำตอบ)	- ตอบคำถามตามข้อมูลที่บันทึกไว้จากกิจกรรมก่อนหน้า - ฟังคำถามและแสดงความคิดเห็นตามประสบการณ์ - ร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในชั้นเรียนกับเพื่อน ๆ	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง วิเคราะห์ความเหมาะสมของดินที่ตรวจวัดกับการใช้ประโยชน์ 2. ใบงานที่ 1 เรื่อง วิเคราะห์ความเหมาะสมของดินที่ตรวจวัดกับการใช้ประโยชน์	ใบงานที่ 1 เรื่อง วิเคราะห์ความเหมาะสมของดินที่ตรวจวัดกับการใช้ประโยชน์	- การสรุปความรู้/ แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม และการบันทึกผลการทำกิจกรรม/ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง ความเหมาะสมของดินที่ตรวจวัดกับการใช้ประโยชน์
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
- ลงความเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของดินต่อการเพาะปลูกโดยอ้างอิงจากข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์และประเมินอย่างมีเหตุผล **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** - ความเชื่อมั่นต่อหลักฐานการใช้ข้อมูลจากการตรวจวัดจริงเป็นพื้นฐานในการอธิบายหรือสรุปผลอย่างมีเหตุผล ไม่ด่วนสรุปโดยไม่มีข้อมูล และเปิดรับข้อมูลใหม่เพื่อปรับปรุงข้อสรุปให้ถูกต้อง	2. ครูชักชวนให้นักเรียนหาคำตอบจากการทำกิจกรรมที่ 1 วิเคราะห์ความเหมาะสมของดินที่ตรวจวัดกับการใช้ประโยชน์ ซึ่งนักเรียนจะได้นำข้อมูลจากการตรวจวัดลักษณะและสมบัติของดินมาวิเคราะห์และประเมินความเหมาะสมของดินต่อการปลูกพืช โดยใช้ข้อมูลและหลักฐานในการลงความเห็นอย่างมีเหตุผล **ขั้นสอน (5 นาที)** 1. ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้และอธิบายสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดแก่นักเรียนในชั่วโมงนี้ว่า นักเรียนควรมีความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของดินที่ได้จากการตรวจวัด และประเมินความ	- ตั้งข้อสงสัยหรือคำถามเพิ่มเติมเกี่ยวกับการวิเคราะห์และประเมินความเหมาะสมของดินต่อการปลูกพืช - ตั้งใจฟังและทำความเข้าใจจุดประสงค์การเรียนรู้ และสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดขึ้นในคาบนี้	3. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ตัวอย่างการวิเคราะห์ความเหมาะสมของดินที่ตรวจวัดกับการใช้ประโยชน์		- การสังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม/ แบบประเมินคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม - การสังเกตพฤติกรรม/ แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง ความเหมาะสมของดินที่ตรวจวัดกับการใช้ประโยชน์
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - มุ่งมั่นในการทำงาน	เหมาะสมต่อการเพาะปลูกอย่างมีเหตุผลได้ 2. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ให้แต่กลุ่มอ่านและทำความเข้าใจกิจกรรม จากใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง วิเคราะห์ความเหมาะสมของดินที่ตรวจวัดกับการใช้ประโยชน์ และร่วมกันอภิปรายในประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ ● กิจกรรมนี้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องอะไร (การวิเคราะห์ความเหมาะสมของดินที่ตรวจวัด และประเมินความเหมาะสมต่อการเพาะปลูก) ● กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (อธิบายลักษณะและสมบัติของดินที่เหมาะสมต่อการปลูกพืช และวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและ	- แบ่งกลุ่มและศึกษาใบกิจกรรมที่ 1 และร่วมอภิปรายตามประเด็นคำถามต่าง ๆ - แลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่มเพื่อทำความเข้าใจขั้นตอนการทำกิจกรรม			คุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง ความเหมาะสมของดินที่ตรวจวัดกับการใช้ประโยชน์ หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	สมบัติของดินที่ได้จากการตรวจวัดและประเมินความเหมาะสมของดินต่อปลูกพืชอย่างมีเหตุผล) ● วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลลักษณะและสมบัติของดินที่ตรวจวัดได้ เช่น เนื้อดิน ความชื้น ค่าความเป็นกรด-เบส ของดิน และธาตุอาหารในดินมาทบทวนและบันทึกผล จากนั้นรวบรวมข้อมูลความต้องการของพืชจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือเพื่อนำมาเปรียบเทียบกับข้อมูลลักษณะและสมบัติดิน วิเคราะห์และประเมินความเหมาะสมของดินต่อการเพาะปลูกอย่างมีเหตุผล สุดท้าย				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง ความเหมาะสมของดินที่ตรวจวัดกับการใช้ประโยชน์
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสรุปผลการวิเคราะห์ร่วมกัน) ● นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง (รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อดิน ความชื้นในดิน ความเป็นกรด–เบสของดิน ธาตุอาหารในดิน (ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม) รวมทั้งข้อมูลความต้องการของพืชที่ปลูกในพื้นที่หรือพืชที่ต้องการจะปลูก เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ความเหมาะสมของดินต่อการเพาะปลูก) 3. ครูชี้แจงนักเรียนว่า ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านมุ่งมั่นในการทำงาน โดยพิจารณาจากพฤติกรรม เช่น ความตั้งใจในการทำกิจกรรม การ	- แสดงความมุ่งมั่นในการทำงาน และรับผิดชอบงานที่ได้รับ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง ความเหมาะสมของดินที่ตรวจวัดกับการใช้ประโยชน์ หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ร่วมมือกับสมาชิกในกลุ่มอย่างต่อเนื่อง ความรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมายจนสำเร็จ การพยายามปรับปรุงวิธีการทำงานเมื่อได้รับคำแนะนำจากครูหรือเพื่อน **การเตรียมตัวล่วงหน้าสำหรับครู** 1. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของดิน เช่น เนื้อดิน ความชื้น ความเป็นกรด–เบส ของดิน และธาตุอาหารหลัก (N P K) รวมถึงความสัมพันธ์ของลักษณะและสมบัติดินกับความเหมาะสมในการปลูกพืชชนิดต่าง ๆ 2. เตรียมข้อมูลลักษณะและสมบัติของดินจากกิจกรรมก่อนหน้าของนักเรียนแต่				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง ความเหมาะสมของดินที่ตรวจวัดกับการใช้ประโยชน์
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ละกลุ่มให้พร้อม สำหรับการนำมาวิเคราะห์ในกิจกรรมนี้ 3. จัดเตรียมแหล่งเรียนรู้หรือเอกสารอ้างอิงเกี่ยวกับความต้องการของพืช เช่น เอกสารจากกรมพัฒนาที่ดิน กรมส่งเสริมการเกษตร เว็บไซต์ทางการเกษตร				
	ขั้นปฏิบัติ (35 นาที) 1. ให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง วิเคราะห์ความเหมาะสมของดินที่ตรวจวัดกับการใช้ประโยชน์ บันทึกข้อมูลลงในใบงานที่ 1 2. ขณะที่นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการทำกิจกรรม ครูเดินสังเกตการทำงานของแต่ละกลุ่ม ให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยในประเด็นต่าง ๆ และรวบรวมปัญหา ข้อสงสัย หรือประเด็นที่นักเรียน	- ลงมือทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 1 และบันทึกข้อมูลลงในใบงานที่ 1 - ร่วมมือกันภายในกลุ่มในการวิเคราะห์ข้อมูลและจัดทำแผ่นสรุปผลบนกระดาษ A3			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง ความเหมาะสมของดินที่ตรวจวัดกับการใช้ประโยชน์
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	พบระหว่างการทำกิจกรรม เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลประกอบการอภิปรายและสรุปผลหลังการทำกิจกรรม 3. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมเสร็จแล้ว แต่ละกลุ่มจัดทำแผ่นสรุปผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของดินบนกระดาษ A3 โดยแสดงข้อมูลสั้น ๆ เช่น ค่าที่ตรวจวัด ความต้องการของพืช และข้อสรุปความเหมาะสม จากนั้นติดผลงานและจัดกิจกรรมเดินชมผลงาน (Gallery Walk) ครูสุ่มถามและให้แต่ละกลุ่มอธิบายเพิ่มเติม ทั้งนี้ครูสามารถปรับรูปแบบการให้นักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรมได้ตามความเหมาะสม	- นำเสนอผลงานโดยการติดแสดงและร่วมกิจกรรมเดินชมผลงาน (Gallery Walk) - แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนกลุ่มอื่น และตอบคำถามที่ครูหรือเพื่อนซักถามอย่างมีเหตุผล			
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับเกี่ยวกับการวิเคราะห์	- ร่วมอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง ความเหมาะสมของดินที่ตรวจวัดกับการใช้ประโยชน์
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ข้อมูลลักษณะและสมบัติของดินจากการตรวจวัด และประเมินความเหมาะสมต่อการเพาะปลูก ซึ่งควรได้ข้อสรุปว่า - ดินแต่ละพื้นที่มีลักษณะและสมบัติทั้งที่เหมือนและแตกต่างกัน เช่น เนื้อดิน ความชื้น ความเป็นกรด–เบสของดิน และปริมาณธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม - ความแตกต่างของลักษณะและสมบัติดินเหล่านี้ส่งผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตของพืชในแต่ละพื้นที่ เนื่องจากมีผลต่อการดูดซึมธาตุอาหาร การอุ้มน้ำ และการระบายน้ำของดิน	ลักษณะและสมบัติของดินจากการตรวจวัด และประเมินความเหมาะสมต่อการเพาะปลูก			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง ความเหมาะสมของดินที่ตรวจวัดกับการใช้ประโยชน์ หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	- การวิเคราะห์ข้อมูลจากการตรวจวัดลักษณะและสมบัติของดินจริง และการเปรียบเทียบกับความต้องการของพืชแต่ละชนิด ช่วยให้เข้าใจความเหมาะสมของดินต่อการเพาะปลูก อีกทั้งยังเป็นข้อมูลสำคัญสำหรับใช้ในการวางแผนการปรับปรุงคุณภาพดินให้เหมาะสมกับพืชและสภาพแวดล้อมในพื้นที่อย่างยั่งยืน 2. ครูเชื่อมโยงไปสู่กิจกรรมถัดไป โดยชี้ให้นักเรียนเห็นว่าหลังจากได้วิเคราะห์และประเมินความเหมาะสมของดินแล้ว ในคาบเรียนถัดไป นักเรียนจะนำผลการวิเคราะห์เหล่านี้มาใช้วางแผนและเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์จากดินให้เหมาะสมกับลักษณะและสมบัติของดิน	- รับฟังการเชื่อมโยงของครูและเตรียมความพร้อมสำหรับกิจกรรมถัดไป			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง ความเหมาะสมของดินที่ตรวจวัดกับการใช้ประโยชน์ หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ในแต่ละพื้นที่ เพื่อให้การใช้ดินเกิดประโยชน์สูงสุด				

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง วิเคราะห์ความเหมาะสมของดินที่ตรวจวัดกับการใช้ประโยชน์
2) ใบงานที่ 1 เรื่อง วิเคราะห์ความเหมาะสมของดินที่ตรวจวัดกับการใช้ประโยชน์
3) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ตัวอย่างการวิเคราะห์ความเหมาะสมของดินที่ตรวจวัดกับการใช้ประโยชน์
4) สื่อ PowerPoint เรื่อง ความเหมาะสมของดินที่ตรวจวัดกับการใช้ประโยชน์

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) การทำใบงานที่ 1 เรื่อง วิเคราะห์ความเหมาะสมของดินที่ตรวจวัดกับการใช้ประโยชน์

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายลักษณะและสมบัติของดินที่เหมาะสมต่อการปลูกพืช	การตอบคำถามในชั้นเรียน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - ลงความเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของดินต่อการเพาะปลูกโดยอ้างอิงจากข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์และประเมินอย่างมีเหตุผล	สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม และตรวจผลงานจากการทำใบงาน	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน การใช้ข้อมูลจากการตรวจวัดจริงเป็นพื้นฐานในการอธิบายหรือสรุปผลอย่างมีเหตุผล ไม่ด่วนสรุปโดยไม่มีข้อมูล และเปิดรับข้อมูลใหม่เพื่อปรับปรุงข้อสรุปให้ถูกต้อง	สังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - วิเคราะห์ข้อมูลลักษณะและสมบัติของดินจากการตรวจวัด และประเมินความเหมาะสมต่อการเพาะปลูกอย่างมีเหตุผล	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรมและตรวจผลงานจากการทำใบงาน	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา			
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	อธิบายลักษณะและสมบัติของดินที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชได้ถูกต้องและสมเหตุสมผล	อธิบายลักษณะและสมบัติของดินที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชได้ถูกต้องและสมเหตุสมผลบางส่วน	**ไม่**สามารถอธิบายลักษณะและสมบัติของดินที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชได้

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 3 ระดับคุณภาพ 3 ดี
ช่วงคะแนน 2 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้
ช่วงคะแนน 1 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ-สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การลงความเห็นจากข้อมูล			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับความเหมาะสมของดินต่อการเพาะปลูกโดยอ้างอิงจากข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์และประเมินอย่างมีเหตุผล	ลงความเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของดินต่อการเพาะปลูก โดยอ้างอิงจากข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์และประเมินได้สอดคล้องและสมเหตุสมผล	ลงความเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของดินต่อการเพาะปลูก โดยอ้างอิงจากข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์และประเมินได้สอดคล้องบางส่วน หรือสมเหตุสมผลบางส่วน	ลงความเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของดินต่อการเพาะปลูก **ไม่**สอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์และประเมิน หรือลงความเห็นโดย**ไม่**อิงข้อมูลหรือหลักฐานใด ๆ

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 3 ระดับคุณภาพ 3 ดี
ช่วงคะแนน 2 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้
ช่วงคะแนน 1 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้ ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน การใช้ข้อมูลจากการตรวจวัดจริงเป็นพื้นฐานในการอธิบายหรือสรุปผลอย่างมีเหตุผล ไม่ด่วนสรุปโดยไม่มีข้อมูลและเปิดรับข้อมูลใหม่เพื่อปรับปรุงข้อสรุปให้ถูกต้อง	ใช้ข้อมูลจากการตรวจวัดจริงเป็นหลักในการอธิบายและสรุปผลอย่างมีเหตุผล พร้อมเปิดรับข้อมูลใหม่เพื่อปรับปรุงข้อสรุปให้ถูกต้อง	ใช้ข้อมูลจากการตรวจวัดจริงบางส่วน แต่ยังขาดเหตุผลที่ชัดเจน หรือ**ไม่**เปิดรับข้อมูลใหม่มาประกอบการพิจารณา	สรุปหรือแสดงความคิดเห็นโดย**ไม่**อ้างอิงข้อมูลที่ตรวจวัด และ**ไม่**เปิดรับข้อมูลใหม่มาประกอบการพิจารณา

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		คิดอย่างมีวิจารณญาณในการวิเคราะห์ข้อมูลและประเมินความเหมาะสมเพื่อใช้ประโยชน์				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
วิเคราะห์ข้อมูลลักษณะและสมบัติของดินจากการตรวจวัด และประเมินความเหมาะสมต่อการเพาะปลูกอย่างมีเหตุผล	วิเคราะห์ข้อมูลจากการตรวจวัดได้ถูกต้องและครบถ้วน เชื่อมโยงลักษณะและสมบัติของดินกับความเหมาะสมต่อการเพาะปลูกได้อย่างมีเหตุผล โดยใช้หลักฐานหรือข้อมูลสนับสนุนชัดเจน	วิเคราะห์ข้อมูลจากการตรวจวัดได้ถูกต้องบางส่วน เชื่อมโยงลักษณะและสมบัติของดินกับความเหมาะสมต่อการเพาะปลูก โดยให้เหตุผลยัง**ไม่**ชัดเจน	วิเคราะห์ข้อมูลจากการตรวจวัด**ไม่**ถูกต้อง เชื่อมโยงลักษณะและสมบัติของดินกับความเหมาะสมต่อการเพาะปลูกโดย**ไม่**อ้างอิงข้อมูลหรือหลักฐานใด ๆ มาสนับสนุน

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน มุ่งมั่นในการทำงาน			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดี
ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้
ช่วงคะแนน 1-2 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง วิเคราะห์ความเหมาะสมของดินที่ตรวจวัดกับการใช้ประโยชน์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง ความเหมาะสมของดินที่ตรวจวัดกับการใช้ประโยชน์
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

1. อธิบายลักษณะและสมบัติของดินที่เหมาะสมต่อการปลูกพืช
2. วิเคราะห์ข้อมูลจากการตรวจวัดลักษณะและสมบัติของดิน และประเมินความเหมาะสมของดินต่อการเพาะปลูกอย่างมีเหตุผล

วัสดุและอุปกรณ์

ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของดินที่ได้จากการตรวจวัด ได้แก่ เนื้อดิน ความชื้นในดิน ความเป็นกรด-เบส ของดิน และธาตุอาหารในดิน

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลจากกิจกรรมก่อนหน้า ได้แก่ เนื้อดิน ความชื้นในดิน ค่าความเป็นกรด–เบส ของดิน และปริมาณธาตุอาหารในดิน (ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม) มาทบทวน และบันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 1
2. รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการของพืชที่พบในพื้นที่หรือพืชที่สนใจจะปลูก โดยศึกษาจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ เช่น เอกสารจากกรมพัฒนาที่ดิน กรมส่งเสริมการเกษตร หรือเว็บไซต์ด้านการเกษตร บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 2
3. เปรียบเทียบข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการของพืช (จากข้อที่ 2) กับข้อมูลลักษณะและสมบัติของดิน (จากข้อที่ 1) เพื่อ วิเคราะห์และประเมินความเหมาะสมของดินต่อการเพาะปลูกอย่างมีเหตุผล แล้วบันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 3 ทั้งนี้นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ที่น่าเชื่อถือ เพื่อใช้เป็นหลักฐานสนับสนุนการวิเคราะห์ หรือศึกษาตัวอย่างแนวทางการวิเคราะห์จากใบความรู้ที่ 1 ประกอบการทำกิจกรรมได้
4. แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกลุ่ม เพื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ และร่วมกันสรุปผลเกี่ยวกับความเหมาะสมของดินต่อการเพาะปลูกพืชที่พบในพื้นที่หรือพืชที่ต้องการจะปลูก

ใบงานที่ 1 เรื่อง วิเคราะห์ความเหมาะสมของดินที่ตรวจวัดกับการใช้ประโยชน์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง ความเหมาะสมของดินที่ตรวจวัดกับการใช้ประโยชน์
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม

1. ข้อมูลที่ตรวจวัดได้ เกี่ยวกับเนื้อดิน ความชื้นในดิน ความเป็นกรด–เบส ของดิน และธาตุอาหารในดิน (ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม)
   - เนื้อดิน: .....
   - ความชื้นในดิน: .....
   - ค่า pH: .....
   - ธาตุอาหารหลัก: .....
     .....

2. พืชที่พบหรือที่ต้องการจะปลูก: .....
   ผลการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการของพืชที่พบในพื้นที่หรือพืชที่ต้องการจะปลูก จากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ

รายการ	**ความต้องการของพืชเกี่ยวกับเนื้อดิน ความชื้นในดิน ความเป็นกรด-เบสของดิน และธาตุอาหารในดิน และอื่น ๆ**
1. เนื้อดิน	....
2. ความชื้นในดิน	....

รายการ	ความต้องการของพืชเกี่ยวกับเนื้อดิน ความชื้นในดิน ความเป็นกรด-เบสของดิน และธาตุอาหารในดิน และอื่น ๆ
	....
3. ความเป็นกรด–เบสของดิน (ค่า pH)	....
4. ธาตุอาหารหลัก (ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียม)	....
อื่น ๆ	....

3. ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของดินต่อการเพาะปลูก

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง วิเคราะห์ความเหมาะสมของดินที่ตรวจวัดกับการใช้ประโยชน์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง ความเหมาะสมของดินที่ตรวจวัดกับการใช้ประโยชน์
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม

1. ข้อมูลที่ตรวจวัดได้ เกี่ยวกับเนื้อดิน ความชื้นในดิน ความเป็นกรด–เบส ของดิน และธาตุอาหารในดิน (ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม)
   - เนื้อดิน: ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง (Silty Clay Loam : SiCL)
   - ความชื้นในดิน: 0.27 g/g
   - ค่า pH: 7 (มีสมบัติเป็นกลาง)
   - ธาตุอาหารหลัก: มีไนโตรเจนในระดับต่ำ มีฟอสฟอรัสในระดับสูง และมีโพแทสเซียมในระดับต่ำ

2. พืชที่พบหรือที่ต้องการจะปลูก: ฝรั่ง
   ผลการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการของพืชที่พบในพื้นที่หรือพืชที่ต้องการจะปลูก จากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ

รายการ	ความต้องการของพืชเกี่ยวกับเนื้อดิน ความชื้นในดิน ความเป็นกรด-เบสของดิน และธาตุอาหารในดิน และอื่น ๆ
1. ลักษณะเนื้อดิน	ดินร่วน หรือดินร่วนปนทราย ที่ระบายน้ำดี ไม่เป็นดินเหนียวจัดหรือดินทรายจัด
2. ความชื้นในดิน	ต้องการดินที่มีความชื้นพอเหมาะ ไม่แฉะหรือแห้งเกินไป
3. ความเป็นกรด–เบสของดิน (pH)	เหมาะสมที่ pH 6.0–7.5
4. ธาตุอาหารหลัก (ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม)	ต้องการไนโตรเจนและโพแทสเซียมในระดับปานกลางถึงสูง และฟอสฟอรัสในระดับปานกลาง
อื่น ๆ 5. การระบายน้ำและการระบายอากาศของดิน	ต้องการดินที่ระบายน้ำได้ดี มีอากาศในดินเพียงพอ
6. สภาพพื้นที่	พื้นที่ราบหรือเนินไม่สูงมาก ไม่เกิดน้ำท่วมขัง

ฝรั่งเป็นพืชที่ต้องการดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย มีความชื้นพอเหมาะ pH อยู่ระหว่าง 6.0–7.5 และมีธาตุอาหารไนโตรเจนกับโพแทสเซียมในระดับปานกลางถึงสูง ดินควรระบายน้ำดี ไม่แฉะหรือน้ำขัง พื้นที่ปลูกควรเป็นพื้นที่ราบหรือลาดเล็กน้อย เพื่อให้ระบบรากได้รับอากาศและธาตุอาหารอย่างเพียงพอ

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. *เอกสารคู่มือการจัดการดินเพื่อการปลูกไม้ผลเขตต่าง ๆ ของประเทศไทย*. https://www.ldd.go.th
กรมส่งเสริมการเกษตร. *เอกสารเทคนิคการปลูกฝรั่งคุณภาพดีเพื่อการค้า*. https://www.doae.go.th

สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. *บทความ: การปลูกฝรั่งและการดูแลรักษาเพื่อคุณภาพผลผลิตสูง*. https://www.doa.go.th

4. ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของดินต่อการเพาะปลูก

รายการ	ข้อมูลดินที่ตรวจวัดได้	การวิเคราะห์ความเหมาะสมของลักษณะและสมบัติของดินแต่ละด้าน	สรุปความเหมาะสมต่อการเพาะปลูก
1. เนื้อดิน	ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง (Silty Clay Loam)	เป็นดินที่มีเนื้อดินค่อนข้างละเอียด มีความสามารถอุ้มน้ำได้ดี และระบายน้ำพอใช้ เหมาะกับพืชที่ต้องการความชื้นสม่ำเสมอ เช่น ฝรั่ง	เหมาะสม
2. ความชื้นในดิน	0.27 g/g	ความชื้นระดับปานกลาง เหมาะกับการเจริญเติบโตของฝรั่ง เพราะฝรั่งต้องการดินที่มีความชื้นแต่ไม่แฉะ	เหมาะสม
3. ความเป็นกรด–เบส (pH)	7.0 (เป็นกลาง)	ดินมีสมบัติเป็นกลาง เหมาะกับการดูดซึมธาตุอาหารของพืชส่วนใหญ่ รวมถึงฝรั่งที่เติบโตได้ดีในช่วง pH 6–7.5	เหมาะสม
4. ธาตุอาหารหลัก (N, P, K)	N ต่ำ / P สูง / K ต่ำ	ดินมีไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่ำ ซึ่งจำเป็นต่อการเจริญของใบและผล อาจส่งผลให้ฝรั่งผลเล็กหรือร่วงง่าย แต่ยังมีฟอสฟอรัสสูง ช่วยส่งเสริมรากและดอก	เหมาะสมบางส่วน

สรุปผลการวิเคราะห์และประเมินความเหมาะสมของดินต่อการปลูกพืช: โดยภาพรวมมีความเหมาะสม ยกเว้นด้านธาตุอาหารที่มีไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่ำ ซึ่งจำเป็นต่อการเจริญของใบและผลของฝรั่ง ส่งผลให้ฝรั่งผลเล็กหรือร่วงง่ายได้

ใบความรู้ 1 เรื่อง ตัวอย่างการวิเคราะห์ความเหมาะสมของดินที่ตรวจวัดกับการใช้ประโยชน์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง ความเหมาะสมของดินที่ตรวจวัดกับการใช้ประโยชน์
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

กรณีศึกษา: ดินกับการปลูกข้าวโพด

ความรู้พื้นฐาน

ดินแต่ละพื้นที่อาจมีลักษณะและสมบัติทางกายภาพและทางเคมีทั้งที่เหมือนและแตกต่างกัน เช่น เนื้อดิน ความชื้น ความเป็นกรด–เบส ของดิน (pH) และปริมาณธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม (K) ซึ่งมีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตของพืช การวิเคราะห์ความเหมาะสมของดินจึงเป็นขั้นตอนสำคัญ ที่ช่วยให้สามารถเลือกใช้ดินให้เหมาะกับการเพาะปลูกได้

การวิเคราะห์ความเหมาะสมของดิน

1. รวบรวมข้อมูลที่ตรวจวัดได้จริง เช่น เนื้อดิน ความชื้น ค่าความเป็นกรด-เบสของดิน และธาตุอาหารหลัก หลัก ได้แก่ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม (K)
2. รวบรวมข้อมูลความต้องการของพืชที่จะปลูก จากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ
3. เปรียบเทียบข้อมูลทั้งสองชุด เพื่อวิเคราะห์และประเมินความเหมาะสมของดินต่อการเพาะปลูก
4. พิจารณาข้อมูลอย่างรอบด้านและอย่างมีเหตุผล

ตัวอย่างการวิเคราะห์

พืชที่พิจารณา: ข้าวโพด (Zea mays L.)

ข้อมูลดินที่ตรวจวัดได้จากพื้นที่ตัวอย่าง

รายการ	ข้อมูลที่ตรวจวัดได้
เนื้อดิน	ดินร่วนปนทราย (Sandy Loam)
ความชื้นในดิน	0.18 g/g
ความเป็นกรด–เบส (ค่า pH)	5.5 (ค่อนข้างเป็นกรด)
ธาตุอาหารหลัก	N ต่ำ / P ปานกลาง / K สูง

ข้อมูลความต้องการของข้าวโพด

สมบัติของดิน	ความต้องการของข้าวโพด	เหตุผลประกอบ
เนื้อดิน	ดินร่วนหรือดินร่วนปนทรายที่ระบายน้ำดี	ระบบรากข้าวโพดต้องการดินที่โปร่ง ระบายน้ำและอากาศได้ดี เพื่อให้รากหาอาหารได้สะดวก
ความชื้นในดิน	ต้องการดินที่มีความชื้นพอเหมาะ โดยเฉพาะช่วงออกดอกและสร้างเมล็ด	ความชื้นช่วยให้พืชดูดน้ำและธาตุอาหารได้เพียงพอ ลดการลีบของฝัก
ค่า pH ของดิน	อยู่ระหว่าง 5.5–7.0	เป็นช่วงที่ข้าวโพดดูดซึมธาตุอาหารได้ดี โดยเฉพาะไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม (K)
ธาตุอาหารหลัก	ต้องการไนโตรเจนในระดับสูง ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในระดับปานกลางถึงสูง	N ช่วยเร่งการเจริญของลำต้นและใบ P ส่งเสริมการแตกราก K เพิ่มคุณภาพผลผลิต

การวิเคราะห์และประเมินความเหมาะสมของดินกับการปลูกข้าวโพด

สมบัติของดิน	ข้อมูลดินที่ตรวจวัดได้	ความต้องการของพืชข้าวโพด	การวิเคราะห์เปรียบเทียบ	สรุปความเหมาะสม
เนื้อดิน	ดินร่วนปนทราย (Sandy Loam)	ดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย ระบายน้ำดี	ดินที่ตรวจวัดมีลักษณะใกล้เคียงกับความต้องการของข้าวโพด ช่วยให้รากเจริญเติบโตดีและระบายน้ำได้เหมาะสม	เหมาะสม
ความชื้นในดิน	0.18 g/g	ต้องการความชื้นปานกลางถึงชื้นสม่ำเสมอ โดยเฉพาะช่วงออกดอก–สร้างเมล็ด	ดินค่อนข้างแห้ง ต้องเพิ่มความชื้นในระยะติดฝัก	เหมาะสมบางส่วน
ความเป็นกรด–เบส (pH)	5.5 (ค่อนข้างเป็นกรด)	เหมาะในช่วง pH 5.5–7.0	ค่า pH อยู่ในช่วงล่างของเกณฑ์ เหมาะสมต่อการปลูก แต่ควรปรับเพิ่มเล็กน้อยเพื่อให้ดูดธาตุอาหารได้ดีขึ้น	เหมาะสมบางส่วน
ธาตุอาหารหลัก (N, P, K)	- N ต่ำ - P ปานกลาง - K สูง	- ต้องการ N สูง - ต้องการ P และ K ปานกลาง–สูง	ดินมีไนโตรเจนต่ำซึ่งจำเป็นต่อการเจริญของข้าวโพด แม้โพแทสเซียมจะสูงช่วยชดเชยบางส่วน แต่ยังต้องปรับปรุงโนโตรเจนเพิ่ม	เหมาะสมบางส่วน

สรุปผลโดยรวมดินร่วนปนทรายมีโครงสร้างดี ระบายน้ำดี เหมาะกับข้าวโพด แต่ควรรักษาความชื้นและปรับปรุงธาตุไนโตรเจนเพิ่มเติม ดังนั้นดินนี้เหมาะสมบางส่วนต่อการปลูกข้าวโพด

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. (2566). *คู่มือการจัดการดินเพื่อการปลูกพืชไร่*. สืบค้นจาก https://www.ldd.go.th

กรมส่งเสริมการเกษตร. (2566). *การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์.* สืบค้นจาก https://www.doae.go.th

กรมวิชาการเกษตร. (2565). *เทคนิคการปลูกข้าวโพดอย่างมีประสิทธิภาพ.* สืบค้นจาก https://www.doa.go.th

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง นำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์จากดินที่ตรวจวัด
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด ม.2/7 ตรวจวัดสมบัติบางประการของดิน โดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสมและนำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์ดินจากข้อมูลสมบัติของดิน

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ลักษณะและสมบัติของดินในแต่ละพื้นที่มีผลต่อความเหมาะสมในการปลูกพืชและการใช้ประโยชน์จากที่ดิน การนำข้อมูลลักษณะและสมบัติของดินมาใช้ในการวิเคราะห์และตัดสินใจ จะช่วยให้สามารถวางแผนปรับปรุงหรือใช้ประโยชน์จากดินได้อย่างเหมาะสม

3. สาระการเรียนรู้

การใช้ประโยชน์จากดินควรคำนึงถึงลักษณะและสมบัติของดิน เช่น เนื้อดิน ความชื้นในดิน ค่าความเป็นกรด–เบส ของดิน และปริมาณธาตุอาหารหลัก เพราะลักษณะและสมบัติเหล่านี้ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืช หากดินมีลักษณะและสมบัติบางอย่างไม่เหมาะสม เช่น ระบายน้ำไม่ดีหรือมีธาตุอาหารบางชนิดน้อย พืชจะเจริญได้ไม่เต็มที่และให้ผลผลิตลดลง เมื่อมีการตรวจวัดและวิเคราะห์ข้อมูลของดิน สามารถนำข้อมูลนี้มาวางแผนปรับปรุงคุณภาพดินได้ รวมทั้งควรเลือกชนิดพืชให้เหมาะกับลักษณะและสมบัติของดิน ซึ่งจะช่วยให้ใช้ประโยชน์จากดินได้อย่างเหมาะสม

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

อธิบายแนวทางการใช้ประโยชน์หรือการปรับปรุงดินให้เหมาะสมกับลักษณะและสมบัติของดินที่ตรวจวัด

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางที่เหมาะสมในการใช้ประโยชน์จากดิน โดยใช้ข้อมูลที่ตรวจวัดได้อย่างสมเหตุสมผล

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน โดยใช้ข้อมูลจากการตรวจวัดจริงเป็นพื้นฐานในการอธิบายหรือสรุปผลอย่างมีเหตุผล ไม่ด่วนสรุปโดยไม่มีข้อมูล และเปิดรับข้อมูลใหม่เพื่อนำมาพิจารณาและปรับปรุงข้อสรุปให้ถูกต้อง

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

ระบุปัญหาที่พบจากสถานการณ์การใช้ประโยชน์จากดิน วิเคราะห์ข้อมูลลักษณะและสมบัติของดิน และเลือกแนวทางการใช้ประโยชน์หรือการปรับปรุงดินได้อย่างเหมาะสม (ส 2.2.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 ใฝ่เรียนรู้

7. กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง นำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์จากดินที่ตรวจวัด
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - ระบุปัญหาที่พบจากสถานการณ์การใช้ประโยชน์จากดิน วิเคราะห์ข้อมูลลักษณะและสมบัติของดิน และเลือกแนวทางการใช้ประโยชน์หรือการปรับปรุงดินได้อย่างเหมาะสม (ส 2.2.3) **ด้านความรู้** - อธิบายแนวทางการใช้ประโยชน์หรือการปรับปรุงดินให้เหมาะสม	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)** 1. ครูทบทวนสิ่งที่เรียนรู้จากคาบที่ผ่านมาว่า นักเรียนได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของดินที่ได้จากการตรวจวัด เพื่อประเมินความเหมาะสมของดินต่อการปลูกพืชมาแล้ว 2. ครูชวนนักเรียนพูดคุยว่า วันนี้เราต่อยอดจากความรู้เดิม โดยมาร่วมกันคิดและเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์จากดิน เช่น เราจะปรับปรุงดินอย่างไรให้เหมาะกับการปลูกชนิดพืชเดิม หรือจะเปลี่ยนชนิดพืชที่ปลูกให้สอดคล้องกับลักษณะและสมบัติของดิน หรือควรใช้ประโยชน์พื้นที่ในรูปแบบอื่นเพื่อฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดิน ซึ่งเราจะมาหาคำตอบจากการทำกิจกรรมที่ 1	- ฟังการพูดคุยของครูอย่างตั้งใจ - แสดงความคิดเห็นหรือแลกเปลี่ยนแนวคิดเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากดิน เช่น การปรับปรุงดิน การเปลี่ยนชนิดพืช หรือการใช้พื้นที่รูปแบบอื่น - เตรียมความพร้อมสำหรับการทำกิจกรรมที่ 1 เรื่อง นำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์จากดินที่ตรวจวัด	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง นำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์จากดินที่ตรวจวัด 2. ใบงานที่ 1 เรื่อง นำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์จากดินที่ตรวจวัด 3. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง	ใบงานที่ 1 เรื่อง นำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์จากดินที่ตรวจวัด	- การสรุปความรู้/ แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม และการบันทึกผลการทำกิจกรรม/ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง นำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์จากดินที่ตรวจวัด
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
กับลักษณะและสมบัติของดินที่ตรวจวัดได้ **ด้านทักษะกระบวนการ** - ลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางที่เหมาะสมในการใช้ประโยชน์จากดิน โดยใช้ข้อมูลที่ตรวจวัดได้อย่างสมเหตุสมผล **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** - ความเชื่อมั่นต่อหลักฐานโดยใช้ข้อมูลจากการตรวจวัดจริงเป็นพื้นฐานในการอธิบายหรือสรุปผลอย่างมีเหตุผล ไม่ด่วนสรุป	นำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์จากดินที่ตรวจวัดในครั้งนี้ **ขั้นสอน (5 นาที)** 1. ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้และอธิบายสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดแก่นักเรียนในชั่วโมงนี้ว่า นักเรียนควรมีความสามารถในการระบุปัญหาที่พบจากสถานการณ์การใช้ประโยชน์จากดิน วิเคราะห์ข้อมูลลักษณะและสมบัติของดิน และเลือกแนวทางการใช้ประโยชน์หรือการปรับปรุงดินที่เหมาะสมที่สุดอย่างสมเหตุสมผลได้ 2. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ให้แต่กลุ่มอ่านและทำความเข้าใจกิจกรรม จากใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง นำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์จาก	- ตั้งใจฟังและทำความเข้าใจจุดประสงค์การเรียนรู้ และสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดขึ้นในคาบนี้ - แบ่งกลุ่มและศึกษาใบกิจกรรมที่ 1 และร่วมอภิปรายตามประเด็นคำถามต่าง ๆ	ตัวอย่างการนำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์จากดินที่ตรวจวัด		- การสังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม/ แบบประเมินคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม - การสังเกตพฤติกรรม/ แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง นำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์จากดินที่ตรวจวัด
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
โดยไม่มีข้อมูล และเปิดรับข้อมูลใหม่เพื่อนำมาพิจารณาและปรับปรุงข้อสรุปให้ถูกต้อง **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - ใฝ่เรียนรู้	ดินที่ตรวจวัด และร่วมกันอภิปรายในประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ ● กิจกรรมนี้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องอะไร (การนำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์จากดินที่ตรวจวัด) ● กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (วิเคราะห์ข้อมูลลักษณะและสมบัติของดินที่ตรวจวัดได้ เพื่อเลือกแนวทางการใช้ประโยชน์หรือการปรับปรุงดินอย่างสมเหตุสมผล และอธิบายแนวทางการใช้ประโยชน์หรือการปรับปรุงดินให้เหมาะสมกับลักษณะและสมบัติของดินที่ตรวจวัด) ● วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (ศึกษาข้อมูล				คุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง นำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์จากดินที่ตรวจวัด หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	สถานการณ์เกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของดินที่ตรวจวัดได้ จากนั้นรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือหรือจากใบความรู้ เพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหาดิน ร่วมกันอภิปราย สรุปและเลือกแนวทางการใช้ประโยชน์จากดินที่เหมาะสมที่สุด เช่น ปรับปรุงดินเพื่อปลูกพืชเดิม เปลี่ยนชนิดพืช หรือใช้พื้นที่เพื่อฟื้นฟูดิน พร้อมบันทึกและให้เหตุผลประกอบ) 3. นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง (รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับลักษณะและสมบัติของดินจากสถานการณ์ รวมทั้งข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ เช่น วิธีการปรับปรุงดินให้	- แลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่มเพื่อทำความเข้าใจขั้นตอนการทำกิจกรรม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง นำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์จากดินที่ตรวจวัด หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	เหมาะสม แนวทางแก้ไขปัญหาที่พบในดิน และชนิดของพืชที่เหมาะกับลักษณะดินนั้น เพื่อใช้เป็นหลักฐานในการวิเคราะห์และตัดสินใจเลือกแนวทางการใช้ประโยชน์จากดินอย่างมีเหตุผล) 4. ครูชี้แจงนักเรียนว่า ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้ โดยจะประเมินจากพฤติกรรม เช่น ตั้งใจฟังและซักถามเมื่อมีข้อสงสัย แสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย มีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมและร่วมอภิปราย นำความรู้ที่ได้มาวิเคราะห์และเชื่อมโยงเพื่อหาคำตอบอย่างมีเหตุผล				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง นำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์จากดินที่ตรวจวัด หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ขั้นปฏิบัติ (35 นาที) 1. ให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง นำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์จากดินที่ตรวจวัด บันทึกข้อมูลลงในใบงานที่ 1 2. ขณะที่นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการทำกิจกรรม ครูเดินสังเกตการทำงานของแต่ละกลุ่ม ให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยในประเด็นต่าง ๆ และรวบรวมปัญหา ข้อสงสัย หรือประเด็นที่นักเรียนพบระหว่างการทำกิจกรรม เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลประกอบการอภิปรายและสรุปผลหลังการทำกิจกรรม 3. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ให้แต่ละกลุ่มนำเสนอผลการวิเคราะห์และแนวทางการใช้ประโยชน์จากดิน โดยเขียนลงในกระดาษ 1 แผ่น ติดบนบอร์ด	- ลงมือทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 1 และบันทึกข้อมูลลงในใบงานที่ 1 - แบ่งหน้าที่ภายในกลุ่ม ทำงานร่วมกันอย่างตั้งใจ ซักถามและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเมื่อพบปัญหาหรือข้อสงสัย - สรุปผลการวิเคราะห์ของกลุ่มลงในกระดาษ ติดแสดงบนบอร์ดหรือผนังห้อง และหมุนเวียนอ่านผลงานของ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง นำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์จากดินที่ตรวจวัด หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	หรือผนังห้อง แล้วหมุนเวียนกันอ่านผลงานของกลุ่มอื่น ๆ พร้อมจดข้อคิดเห็นหรือคำถามไว้ในกระดาษ Post-it เพื่อใช้ร่วมอภิปรายและสรุปผล หรือให้แต่ละกลุ่มเลือกตัวแทน 1 คน นำเสนอแนวทางของกลุ่มตนเองภายในเวลาไม่เกิน 2 นาที จากนั้นให้นักเรียนกลุ่มอื่นร่วมให้ข้อเสนอแนะสั้น ๆ หรือแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม ทั้งนี้ครูสามารถปรับเปลี่ยนการนำเสนอของนักเรียนตามความเหมาะสม	กลุ่มอื่น พร้อมเขียนข้อคิดเห็นหรือคำถามลงใน Post-it หรือเลือกตัวแทนนำเสนอแนวทางของกลุ่มภายในเวลา 2 นาที และร่วมรับฟังความคิดเห็นจากกลุ่มอื่นอย่างตั้งใจ			
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับเกี่ยวกับการนำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์จากดินที่ตรวจวัด ซึ่งควรได้ข้อสรุปว่า	- ร่วมอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์จากดินที่ตรวจวัด			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง นำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์จากดินที่ตรวจวัด หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	- การนำดินไปใช้ประโยชน์ควรคำนึงถึงลักษณะและสมบัติของดิน เช่น เนื้อดิน ความชื้นในดิน ค่าความเป็นกรด-เบส ของดิน และธาตุอาหารในดิน เพราะสิ่งเหล่านี้ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืช - การตรวจวัดและวิเคราะห์ข้อมูลดินช่วยให้สามารถปรับปรุงคุณภาพดินได้อย่างเหมาะสม เช่น การใส่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก การพรวนและคลุมดิน หรือการปลูกพืชบำรุงดิน เพื่อเพิ่มอินทรียวัตถุและฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ 2. ครูเชื่อมโยงไปสู่กิจกรรมถัดไปว่า จากกิจกรรมนี้ นักเรียนได้เรียนรู้การใช้ประโยชน์จากดินตามลักษณะและสมบัติของดินมาแล้ว ซึ่งดินไม่เพียง	- ซักถามประเด็นที่สงสัยเพิ่มเติมจากการทำกิจกรรม - สะท้อนคิดสิ่งที่ได้เรียนรู้จากกิจกรรม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง นำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์จากดินที่ตรวจวัด หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	เกี่ยวข้องกับการเพาะปลูกเท่านั้น แต่ยังมีส่วนเชื่อมโยงกับทรัพยากรน้ำซึ่งมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิต ในกิจกรรมถัดไป นักเรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับเรื่องกระบวนการเกิดและความสัมพันธ์ระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน เพื่อทำความเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างแหล่งน้ำดังกล่าว	- เตรียมความพร้อมสำหรับกิจกรรมถัดไปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง นำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์จากดินที่ตรวจวัด
2) ใบงานที่ 1 เรื่อง นำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์จากดินที่ตรวจวัด
3) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ตัวอย่างการนำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์จากดินที่ตรวจวัด
4) สื่อ PowerPoint เรื่อง การนำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์จากดินที่ตรวจวัด

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) การทำใบงานที่ 1 เรื่อง นำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์จากดินที่ตรวจวัด

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายแนวทางการใช้ประโยชน์หรือการปรับปรุงดินให้เหมาะสมกับลักษณะและสมบัติของดินที่ตรวจวัด	การตอบคำถามในชั้นเรียน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - ลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางที่เหมาะสมในการใช้ประโยชน์จากดิน โดยใช้ข้อมูลที่ตรวจวัดได้อย่างสมเหตุสมผล	สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม และตรวจผลงานจากการทำใบงาน	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน โดยใช้ข้อมูลจากการตรวจวัดจริงเป็นพื้นฐานในการอธิบายหรือสรุปผลอย่างมีเหตุผล ไม่ด่วนสรุปโดยไม่มีข้อมูล และเปิดรับข้อมูลใหม่เพื่อนำมาพิจารณาและปรับปรุงข้อสรุปให้ถูกต้อง	สังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - ระบุปัญหาที่พบจากสถานการณ์การใช้ประโยชน์จากดิน วิเคราะห์ข้อมูลลักษณะและสมบัติของดิน และเลือกแนวทางการใช้ประโยชน์หรือการปรับปรุงดินได้อย่างเหมาะสม	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรมและตรวจผลงานจากการทำใบงาน	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - ใฝ่เรียนรู้	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา			
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	อธิบายแนวทางการใช้ประโยชน์หรือการปรับปรุงดินได้ถูกต้องและเหมาะสมกับลักษณะและสมบัติของดินที่ตรวจวัด	อธิบายแนวทางการใช้ประโยชน์หรือการปรับปรุงดิน**ไม่**ค่อยสอดคล้องกับลักษณะและสมบัติของดินที่ตรวจวัด	อธิบายแนวทางการใช้ประโยชน์หรือการปรับปรุงดิน**ไม่**สอดคล้องกับลักษณะและสมบัติของดินที่ตรวจวัด

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 3 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 2 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 1 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ-สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การลงความเห็นจากข้อมูล			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางที่เหมาะสมในการใช้ประโยชน์จากดิน โดยใช้ข้อมูลที่ตรวจวัดได้อย่างสมเหตุสมผล	ลงความเห็นเกี่ยวกับแนวทางที่เหมาะสมในการใช้ประโยชน์จากดินโดยใช้ข้อมูลที่ตรวจวัดได้สอดคล้องและสมเหตุสมผล	ลงความเห็นเกี่ยวกับแนวทางที่เหมาะสมในการใช้ประโยชน์จากดินโดยใช้ข้อมูลที่ตรวจวัดได้สอดคล้องบางส่วนหรือสมเหตุสมผลบางส่วน	ลงความเห็นเกี่ยวกับแนวทางที่เหมาะสมในการใช้ประโยชน์จากดิน**ไม่**สอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัด หรือลงความเห็นโดย**ไม่**อิงข้อมูลหรือหลักฐานใด ๆ

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 3 ระดับคุณภาพ 3 ดี
ช่วงคะแนน 2 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้
ช่วงคะแนน 1 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้ ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความเชื่อมั่นต่อหลักฐานโดยใช้ข้อมูลจากการตรวจวัดจริงเป็นพื้นฐานในการอธิบายหรือสรุปผลอย่างมีเหตุผล ไม่ด่วนสรุปโดยไม่มีข้อมูลและเปิดรับข้อมูลใหม่เพื่อนำมาพิจารณาและปรับปรุงข้อสรุปให้ถูกต้อง	ใช้ข้อมูลจากการตรวจวัดจริงอย่างถูกต้องและครบถ้วน ในการอธิบายหรือสรุปผล แสดงเหตุผลชัดเจน มีการตรวจสอบข้อมูลก่อนตัดสินใจ และเปิดรับข้อมูลใหม่เพื่อนำมาปรับปรุงข้อสรุปได้เหมาะสม	ใช้ข้อมูลจากการตรวจวัดจริงบางส่วนในการอธิบายหรือสรุปผล มีการให้เหตุผลแต่ยัง**ไม่**ชัดเจน หรือยังขาดการพิจารณาข้อมูลเพิ่มเติมก่อนสรุปผล	**ไม่**ใช้ข้อมูลจากการตรวจวัดจริงในการอธิบายหรือสรุปผล ด่วนสรุปโดยไม่มีข้อมูลรองรับ หรือ**ไม่**เปิดรับข้อมูลใหม่เพื่อปรับปรุงข้อสรุป

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		คิดอย่างมีวิจารณญาณในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเลือกทางเลือกที่เหมาะสม				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ระบุปัญหาที่พบจากสถานการณ์การใช้ประโยชน์จากดิน วิเคราะห์ข้อมูลลักษณะและสมบัติของดิน และเลือกแนวทางการใช้ประโยชน์หรือการปรับปรุงดินได้อย่างเหมาะสม	ระบุปัญหาที่พบจากสถานการณ์ได้ถูกต้อง วิเคราะห์ลักษณะและสมบัติของดินและเลือกแนวทางการใช้ประโยชน์หรือการปรับปรุงดินได้สอดคล้องกับข้อมูลที่รวบรวมได้ และให้เหตุผลประกอบสมเหตุสมผล	ระบุปัญหาที่พบจากสถานการณ์ได้ถูกต้อง แต่วิเคราะห์ลักษณะและสมบัติของดินและเลือกแนวทางการใช้ประโยชน์หรือการปรับปรุงดินยัง**ไม่**สอดคล้องกับข้อมูลที่รวบรวมได้บางส่วน หรือเหตุผลประกอบยัง**ไม่**ค่อยสมเหตุสมผล	**ไม่**สามารถระบุปัญหาที่พบจากสถานการณ์การใช้ประโยชน์จากดิน และ**ไม่**สามารถวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะและสมบัติของดินและเลือกแนวทางการใช้ประโยชน์หรือการปรับปรุงดินได้

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใฝ่เรียนรู้				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ใฝ่เรียนรู้	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ เป็นประจำ และเป็นแบบอย่างที่ดี	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บ่อยครั้ง	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บางครั้ง

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 1-2 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง นำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์จากดินที่ตรวจวัด
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง นำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์จากดินที่ตรวจวัด
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

1. วิเคราะห์ข้อมูลลักษณะและสมบัติของดินที่ตรวจวัด เพื่อเลือกแนวทางการใช้ประโยชน์หรือการปรับปรุงดิน
2. อธิบายแนวทางการใช้ประโยชน์หรือการปรับปรุงดินให้เหมาะสมกับลักษณะและสมบัติของดินที่ตรวจวัด

แหล่งเรียนรู้

แหล่งเรียนรู้ที่ใช้ในการสืบค้นข้อมูล เช่น

1. เว็บไซต์กรมพัฒนาที่ดิน www.ldd.go.th
2. เว็บไซต์กรมวิชาการเกษตร www.doa.go.th

สถานการณ์

พื้นที่แปลงเกษตรของโรงเรียนมีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มาหลายปี ปัจจุบันผลผลิตเริ่มลดลง ใบข้าวโพดซีดและต้นแคระแกร็น จากผลการตรวจวัดลักษณะและสมบัติของดินในพื้นที่นี้พบว่า

- เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย (Silty Clay Loam)
- ค่าความชื้นในดิน 0.25 g/g
- ค่า pH ของดินมีค่าเท่ากับ 6.8
- ธาตุอาหารในดินมีไนโตรเจนต่ำ มีฟอสฟอรัสปานกลาง และมีโพแทสเซียมต่ำ

ครูมอบหมายให้นักเรียนใช้ข้อมูลนี้ วิเคราะห์และเสนอแนวทางการปรับปรุงดิน เพื่อให้เหมาะสมกับการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ หรือเสนอทางเลือกอื่น เช่น

- เปลี่ยนชนิดพืชที่ปลูกให้เหมาะสมกับลักษณะและสมบัติของดินในพื้นที่นี้
- เปลี่ยนรูปแบบการใช้ประโยชน์พื้นที่ไปเป็นรูปแบบอื่น

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. อ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้ ทำความเข้าใจข้อมูลลักษณะและสมบัติของดิน จากนั้นบันทึกข้อมูลทั่วไปและข้อมูลลักษณะและสมบัติของดิน ลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 1 เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวิเคราะห์

2. รวบรวมข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ที่น่าเชื่อถือ หรือจากใบความรู้ที่ 1 เกี่ยวกับ 1) แนวทางการปรับปรุงดินหรือแก้ไขปัญหาตามสถานการณ์ 2) ชนิดของพืชและรายละเอียดความเหมาะสมกับลักษณะและสมบัติของดินตามสถานการณ์ บันทึกผลข้อมูลที่รวบรวมได้ ลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 2
3. อภิปรายร่วมกันในกลุ่ม เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ แล้วเลือกแนวทางที่เห็นว่าเหมาะสมที่สุดจาก 3 ทางเลือก คือ
   1) ปรับปรุงดินเพื่อปลูกข้าวโพดต่อ
   2) เปลี่ยนชนิดพืชที่ปลูกให้เหมาะสมกับลักษณะและสมบัติของดินตามสถานการณ์
   3) ใช้พื้นที่ในรูปแบบอื่น เช่น ฟื้นฟูบำรุงดินก่อนนำไปใช้ปลูกพืชอีกครั้ง

   บันทึกแนวทางที่เลือกและให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ ลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 3

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบงานที่ 1 เรื่อง นำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์จากดินที่ตรวจวัด
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง นำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์จากดินที่ตรวจวัด
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. ข้อมูลทั่วไปและข้อมูลลักษณะและสมบัติของดินตามสถานการณ์

ตารางที่ 1 ผลการรวบรวมข้อมูลทั่วไปและข้อมูลลักษณะและสมบัติของดินตามสถานการณ์

ลักษณะและสมบัติของดินและอื่น ๆ	ข้อมูลที่รวบรวมได้จากสถานการณ์
เนื้อดิน	
ความชื้นในดิน	
pH ของดิน	
ธาตุอาหาร (N, P, K)	
พืชที่ปลูกเดิม	
ปัญหาที่พบ	

2. ผลการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ 1) แนวทางการปรับปรุงดินหรือแก้ไขปัญหาตามสถานการณ์ 2) ชนิดพืชที่เหมาะกับลักษณะและสมบัติของดินตามสถานการณ์

1) แนวทางการปรับปรุงดินหรือแก้ไขปัญหาตามสถานการณ์

ปัญหา: .....

.....

.....

.....

แนวทางแก้ไข:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2) ชนิดของพืชและรายละเอียดความเหมาะสมกับลักษณะและสมบัติของดินตามสถานการณ์

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. สรุปผลเกี่ยวกับแนวทางที่กลุ่มเลือก และให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ
ทำเครื่องหมาย ✓ลงใน ☐ หน้าข้อความแนวทางที่เลือก

☐ แนวทางที่ 1 ปรับปรุงดินเพื่อปลูกข้าวโพดต่อ

☐ แนวทางที่ 2 เปลี่ยนชนิดพืชที่ปลูก
(ระบุชนิดพืช: ....)

☐ แนวทางที่ 3 ใช้พื้นที่ในรูปแบบอื่น
(ระบุ: ....)

เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และรายละเอียดเกี่ยวกับแนวทางที่เลือก:

.....
.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง นำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์จากดินที่ตรวจวัด
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง นำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์จากดินที่ตรวจวัด
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. ข้อมูลทั่วไปและข้อมูลลักษณะและสมบัติของดินตามสถานการณ์

ตารางที่ 1 ผลการรวบรวมข้อมูลทั่วไปและข้อมูลลักษณะและสมบัติของดินตามสถานการณ์ (ตัวอย่าง)

ลักษณะและสมบัติของดินและอื่น ๆ	ข้อมูลที่รวบรวมได้จากสถานการณ์
เนื้อดิน	ดินร่วนเหนียวปนทราย (Silty Clay Loam)
ความชื้นในดิน	0.25 g/g (ความชื้นปานกลาง)
pH ของดิน	6.8 (ค่อนข้างมีสมบัติเป็นกลาง)
ธาตุอาหาร (N, P, K)	N ต่ำ / P ปานกลาง / K ต่ำ
พืชที่ปลูกเดิม	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
ปัญหาที่พบ	ผลผลิตเริ่มลดลง ใบข้าวโพดซีดและต้นแคระแกร็น

2. ผลการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ 1) แนวทางการปรับปรุงดินหรือแก้ไขปัญหาตามสถานการณ์ 2) ชนิดพืชที่เหมาะกับลักษณะและสมบัติของดินตามสถานการณ์

1) แนวทางการปรับปรุงดินหรือแก้ไขปัญหาตามสถานการณ์

ปัญหา: ใบซีด ต้นแคระแกร็น และให้ผลผลิตต่ำ

แนวทางแก้ไข:

(ตัวอย่าง)

1. ปรับปรุงธาตุอาหารในดิน
   - ใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก เพื่อเพิ่มอินทรียวัตถุและไนโตรเจน
   - ใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 หรือสูตรที่มีสัดส่วน N และ K สูง เพื่อชดเชยธาตุอาหารที่ขาด
   - ปลูกพืชตระกูลถั่ว เช่น ปอเทืองหรือถั่วพร้า แล้วไถกลบเพื่อเพิ่มไนโตรเจนตามธรรมชาติ
2. ปรับปรุงโครงสร้างดิน
   - พรวนดินให้โปร่งเพื่อช่วยให้รากพืชชอนไชและระบายน้ำดี
   - คลุมหน้าดินด้วยฟางหรือเศษพืช เพื่อรักษาความชื้นและป้องกันการชะล้างของหน้าดิน
3. พักแปลงหรือปลูกพืชคลุมดินในรอบเว้นการปลูก เพื่อให้ดินฟื้นตัวตามธรรมชาติ ลดการเสื่อมโทรมของหน้าดิน และเพิ่มอินทรียวัตถุในระยะยาว

2) ชนิดของพืชและรายละเอียดความเหมาะสมกับลักษณะและสมบัติของดินตามสถานการณ์
(ตัวอย่าง)

พืช	รายละเอียดความเหมาะสมกับ ลักษณะและสมบัติของดินตามสถานการณ์
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	ดินชนิดนี้เหมาะกับพืชไร่ ต้องการ pH 6.0–7.0 เพียงเพิ่ม N–K ก็เพียงพอ
ถั่วเหลือง ถั่วพุ่ม ถั่วเขียว	ตรึงไนโตรเจนจากอากาศ ช่วยเพิ่ม N และอินทรียวัตถุในดิน
มันสำปะหลัง	ทนต่อสภาพดินชนิดนี้และความชื้นปานกลางได้ดี
ปอเทือง ถั่วพร้า โสนอินเดีย	เพิ่มอินทรียวัตถุและไนโตรเจน ฟื้นฟูดินก่อนปลูกพืชหลัก
ถั่วลิสงเถา หญ้าแฝก	รักษาความชื้น ควบคุมวัชพืช และป้องกันการพังทลายของดิน

3. สรุปผลเกี่ยวกับแนวทางที่กลุ่มเลือก และให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ
ทำเครื่องหมาย ✓ลงใน ☐ หน้าข้อความแนวทางที่เลือก
(ตัวอย่าง)
☑ แนวทางที่ 1 ปรับปรุงดินเพื่อปลูกข้าวโพดต่อ
☐ แนวทางที่ 2 เปลี่ยนชนิดพืชที่ปลูก
(ระบุชนิดพืช: ....)
☐ แนวทางที่ 3 ใช้พื้นที่ในรูปแบบอื่น
(ระบุ: ....)
เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และรายละเอียดเกี่ยวกับแนวทางที่เลือก:
(ตัวอย่าง) ดินร่วนเหนียวปนทรายและค่า pH 6.8 เหมาะกับการปลูกข้าวโพดอยู่แล้ว ปัญหาหลักคือไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่ำ
แนวทางการปรับปรุงดิน
(ตัวอย่าง) สามารถแก้ไขได้โดยใส่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก หรือปุ๋ยสูตร 15-15-15 พรวนดินและคลุมด้วยฟางเพื่อลดการสูญเสียความชื้น ปลูกพืชคลุมดิน เช่น ปอเทือง หรือถั่วพร้า ในรอบพักแปลง เพื่อเพิ่มอินทรียวัตถุ เป็นแนวทางที่คงพืชหลักเดิมไว้ แต่ปรับปรุงคุณภาพดินให้ดีขึ้น ผลที่คาดว่าจะได้รับ คือ ดินมีความอุดมสมบูรณ์มากขึ้น ใบข้าวโพดเขียวเข้ม ลำต้นแข็งแรง ผลผลิตเพิ่มขึ้นในฤดูถัดไป

(ตัวอย่างแนวทางอื่นเพิ่มเติม)
แนวทางที่ 2 เปลี่ยนชนิดพืชที่ปลูกให้เหมาะสมกับลักษณะของดิน (ถั่วเหลือง)
เหตุผลประกอบการตัดสินใจ:
ถั่วเหลืองเป็นพืชที่เหมาะกับดินร่วนเหนียวปนทรายซึ่งมีการระบายน้ำพอเหมาะและสามารถอุ้มน้ำได้ดี ดินชนิดนี้ช่วยให้ระบบรากของถั่วเหลืองที่เป็นรากแก้วสามารถชอนไชลงไปได้ลึก ทำให้ดูดซึมธาตุอาหารและน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งค่า pH ของดินอยู่ที่ประมาณ 6.8 ซึ่งเป็นค่าที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง เพราะช่วยให้พืชสามารถดูดใช้ธาตุอาหารสำคัญ เช่น ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมได้ดี และยังเอื้อต่อการทำงานของจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่บริเวณรากพืช
ปัญหาของดินในสถานการณ์นี้คือมีไนโตรเจนต่ำ ถั่วเหลืองสามารถแก้ไขปัญหานี้ได้โดยธรรมชาติ เพราะเป็นพืชตระกูลถั่วที่มีความสามารถในการตรึงไนโตรเจนจากอากาศเข้าสู่ดินผ่านปมราก ซึ่งช่วยเพิ่ม

ปริมาณไนโตรเจนและความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยไม่ต้องใช้ปุ๋ยเคมีในปริมาณมาก นอกจากนี้เมื่อเก็บเกี่ยวแล้ว หากไถกลบซากพืชลงดิน ก็จะช่วยเพิ่มอินทรียวัตถุและปรับโครงสร้างของดินให้ร่วนซุยมากขึ้น ทำให้ดินมีช่องว่างสำหรับอากาศและน้ำเพิ่มขึ้น เหมาะกับการปลูกพืชในฤดูกาลต่อไป

ในส่วนของโพแทสเซียมที่มีค่อนข้างต่ำ ถั่วเหลืองเป็นพืชที่ต้องการธาตุนี้ไม่มากนัก สามารถเสริมโพแทสเซียมตามผลการตรวจวัดดินในปริมาณที่เหมาะสม และเพื่อป้องกันการสูญเสียธาตุอาหาร ควรคลุมดินด้วยฟางหรือเศษพืชหลังปลูก ซึ่งจะช่วยรักษาความชื้น ลดการชะล้างหน้าดิน และควบคุมวัชพืชไปพร้อมกัน

โดยรวมแล้ว การปลูกถั่วเหลืองในแปลงนี้จะช่วยให้ดินมีไนโตรเจนและอินทรียวัตถุเพิ่มขึ้น โครงสร้างดินดีขึ้น ระบายน้ำและอุ้มน้ำได้เหมาะสม ความชื้นคงที่มากขึ้น และมีการสูญเสียธาตุอาหารน้อยลง เมื่อถึงฤดูกาลถัดไป ดินจะกลับมามีความอุดมสมบูรณ์เพียงพอ สามารถกลับไปปลูกข้าวโพดได้โดยใช้ปุ๋ยไนโตรเจนน้อยลงแต่ยังคงได้ผลผลิตที่ดีและยั่งยืนมากขึ้น

แนวทางที่ 3 ใช้พื้นที่ในรูปแบบอื่น (บำรุงดินก่อนปลูกใหม่)

เหตุผลประกอบการตัดสินใจ:

(ตัวอย่าง) หากดินเริ่มเสื่อมโทรมมาก ควรหยุดการปลูกพืชเศรษฐกิจชั่วคราว ควรปลูกพืชบำรุงดิน เช่น ปอเทือง ถั่วพร้า หรือโสนอินเดีย แล้วไถกลบเพื่อเพิ่มอินทรียวัตถุ คลุมดินด้วยเศษพืชเพื่อลดการชะล้างและรักษาความชื้น พักแปลง 1 ฤดู เพื่อให้ดินฟื้นสภาพตามธรรมชาติ ผลที่คาดว่าจะได้รับคิดว่าโครงสร้างดินดีขึ้น อินทรียวัตถุเพิ่มขึ้น ดินโปร่งร่วนซุย เหมาะสำหรับเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจในระยะยาว

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. (2567). *เว็บไซต์กรมพัฒนาที่ดิน*. สืบค้นจาก https://www.ldd.go.th

กรมวิชาการเกษตร. (2567). *เว็บไซต์กรมวิชาการเกษตร*. สืบค้นจาก https://www.doa.go.th

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1. (2567). *ข้อมูลสถานการณ์ดินและแนวทางการจัดการดินเพื่อการเกษตร*. กรมพัฒนาที่ดิน.

ศูนย์เรียนรู้เกษตรทฤษฎีใหม่. (2566). *คู่มือการปรับปรุงดินและพืชที่เหมาะสมกับสภาพดินของพื้นที่ภาคกลาง*. กรุงเทพฯ: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กรมพัฒนาที่ดิน. (2566). *การจัดการปัญหาดินทราย*. สืบค้นจาก https://www.ldd.go.th/Web_Soil/sandy.htm

โครงการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตถั่วเหลือง. (2548). *การใช้เชื้อไรโซเบียมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจนในถั่วเหลือง*. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.). สืบค้นจาก https://elibrary.trf.or.th/fullP/RDG4520019/RDG4520019_full.pdf

ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. (2540). *การเปรียบเทียบเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติดินโดยใช้พืชตระกูลถั่ว*. วารสารเกษตรศาสตร์ 25(40). สืบค้นจาก https://ag2.kku.ac.th/kaj/PDF.cfm?filename=P25+Agr40.pdf&id=3066&keeptrack=0

คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2564). *การศึกษาสมบัติดินที่มีวัตถุต้นกำเนิดต่างกันและผลต่อการกักเก็บน้ำในดิน*. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร, 52(3). สืบค้นจาก https://kuojs.lib.ku.ac.th/index.php/tjsf/article/download/4493/2151/

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ตัวอย่างการนำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์จากดินที่ตรวจวัด
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง นำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์จากดินที่ตรวจวัด
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ดินเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญในการเกษตร การรู้จักลักษณะและสมบัติของดินจะช่วยให้เรานำดินไปใช้ได้อย่างเหมาะสมกับชนิดของพืชที่ต้องการปลูก การตรวจวัดดินช่วยให้ทราบข้อมูลสำคัญ เช่น เนื้อดิน ความชื้นในดิน ค่าความเป็นกรด-เบส ของดิน และธาตุอาหารหลัก ซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชและการวางแผนปรับปรุงดินให้เหมาะสม

ตัวอย่างการวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลดิน

ข้อมูลจากการตรวจวัดดินสามารถนำมาวิเคราะห์เพื่อกำหนดแนวทางการใช้ประโยชน์หรือการปรับปรุงดินให้เหมาะสมกับการเพาะปลูกได้ เช่น

หากดินมีค่า pH ต่ำกว่า 5.5 (ดินเปรี้ยว) ทำให้พืชดูดซึมธาตุอาหารบางชนิดได้ยาก โดยเฉพาะฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ควรใส่ปูนขาวหรือปูนโดโลไมต์เพื่อปรับสภาพความเป็นกรดให้สมดุล โดยใส่ในอัตราประมาณ 200–300 กิโลกรัมต่อไร่ ขึ้นอยู่กับความรุนแรงของความเป็นกรด

หากดินมีไนโตรเจนต่ำ พืชจะมีใบซีด เหลือง และเจริญเติบโตช้า ควรเพิ่มไนโตรเจนในดินโดยการใส่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก หรือปลูกพืชตระกูลถั่ว เช่น ปอเทือง ถั่วเหลือง หรือถั่วพร้า เพื่อให้จุลินทรีย์ที่อยู่ในปมรากช่วยตรึงไนโตรเจนจากอากาศเข้าสู่ดินตามธรรมชาติ

หากดินมีฟอสฟอรัสต่ำ พืชจะมีรากเจริญเติบโตไม่ดี ดอกและผลออกน้อย ควรใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 หรือใช้ปุ๋ยฟอสเฟตธรรมชาติร่วมกับอินทรียวัตถุ เพื่อช่วยให้พืชดูดซึมได้ดีขึ้น

หากดินมีโพแทสเซียมต่ำ ใบพืชมักมีอาการไหม้ขอบและผลผลิตลดลง ควรใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 หรือ 13-13-21 เพื่อเพิ่มโพแทสเซียม และหากใช้ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์จะช่วยให้ธาตุอาหารคงอยู่ในดินได้นานขึ้น

หากดินระบายน้ำไม่ดี (ดินเหนียวหรือดินแน่นทึบ) ควรพรวนดินให้โปร่งหรือยกร่องปลูก เพื่อให้อากาศถ่ายเทในดินได้ดีและช่วยลดปัญหารากเน่าหรือต้นเหี่ยวเฉา

หากมีทรายมากเกินไป ดินระบายน้ำเร็วเกินไป ทำให้สูญเสียน้ำและธาตุอาหาร ควรคลุมดินด้วยฟางเศษพืช หรือปลูกพืชคลุมดิน เช่น ถั่วลิสงเถา เพื่อรักษาความชื้นและลดการระเหยของน้ำ

หากดินมีอินทรียวัตถุต่ำ ควรเพิ่มอินทรียวัตถุด้วยการใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก หรือไถกลบซากพืช จะช่วยให้ดินร่วนซุยขึ้น มีความสามารถในการอุ้มน้ำและธาตุอาหารมากขึ้น

ตัวอย่างการนำข้อมูลดินไปใช้ในการวางแผนเพาะปลูก

การวางแผนเพาะปลูกโดยใช้ข้อมูลดินเป็นการนำผลจากการตรวจวัดลักษณะและสมบัติของดิน เช่น เนื้อดิน ความชื้น ค่าความเป็นกรด–เบส ของดิน ปริมาณธาตุอาหารหลัก มาประกอบการตัดสินใจ เพื่อให้การใช้ประโยชน์จากดินเกิดผลสูงสุด เช่น

1) ปรับปรุงดินให้เหมาะกับพืชที่ปลูก

หากพบว่าดินมีปัญหา เช่น ดินแน่นทึบ มีค่า pH ไม่เหมาะสม หรือมีธาตุอาหารต่ำ ควรปรับปรุงดินให้เหมาะสม โดย ใส่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยพืชสด เพื่อเพิ่มอินทรียวัตถุ ช่วยให้ดินร่วนซุย อุ้มน้ำและระบายอากาศได้ดี ปรับค่าความเป็นกรด–เบสของดิน ด้วยปูนขาวหรือปูนโดโลไมต์ หากค่า pH ต่ำเกินไป (ดินเปรี้ยว)

เพื่อให้พืชดูดซึมธาตุอาหารได้สมดุล คลุมดินด้วยฟางหรือเศษพืช เพื่อลดการสูญเสียน้ำ ป้องกันการชะล้าง และรักษาอุณหภูมิดินให้คงที่ พรวนดินและยกร่องปลูก เพื่อช่วยระบายน้ำและให้อากาศหมุนเวียนถึงรากพืช เหมาะสำหรับดินเหนียวหรือดินที่มีการอัดแน่น

2) เลือกพืชที่เหมาะสมกับลักษณะของดิน

พืชแต่ละชนิดมีความต้องการลักษณะดินต่างกัน การเลือกพืชที่เหมาะสมช่วยลดต้นทุนการปรับปรุงดินและเพิ่มผลผลิต เช่น

- ดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย เหมาะกับพืชไร่ เช่น ข้าวโพด อ้อย ถั่วเหลือง
- ดินเหนียว เหมาะกับพืชที่ต้องการความชื้นมาก เช่น ข้าว ผักบุ้ง หรือพืชน้ำ
- ดินทราย เหมาะกับพืชที่ทนแล้ง เช่น มันสำปะหลัง แตงโม หรือพืชหัวบางชนิด
- หากดินมีค่า pH ประมาณ 6.5–7.5 สามารถปลูกพืชได้หลากหลายโดยไม่ต้องปรับปรุงดินมากนัก

3) ฟื้นฟูดินด้วยพืชคลุมดินหรือพืชบำรุงดิน

ในกรณีที่ดินเริ่มเสื่อมโทรม ควรปลูกพืชคลุมดินหรือพืชบำรุงดินในช่วงพักแปลง เพื่อช่วยฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ โดย

ปลูกปอเทือง ถั่วพร้า โสนอินเดีย หรือถั่วเขียว แล้วไถกลบเมื่อออกดอกเต็มที่ เพื่อเพิ่มอินทรียวัตถุและตรึงไนโตรเจนในดิน

- ปลูกหญ้าแฝกหรือถั่วลิสงเถา เพื่อช่วยรักษาความชื้นและลดการพังทลายของหน้าดิน
- การคลุมดินด้วยเศษพืชช่วยลดอัตราการสูญเสียน้ำและควบคุมวัชพืชอย่างเป็นธรรมชาติ
- หลังจากพักแปลง 1 ดินจะมีโครงสร้างดีขึ้น เหมาะสมต่อการเพาะปลูกพืชหลักในฤดูต่อไป

ตัวอย่างการเลือกพืชให้เหมาะกับดิน

ชนิดดิน	พืชที่เหมาะสม	เหตุผล
ดินร่วนเหนียวปนทราย (Silty Clay Loam)	ข้าวฟ่าง ถั่วเหลือง มันสำปะหลัง	ดินชนิดนี้มีความสามารถในการอุ้มน้ำได้ดี ระบายน้ำได้พอเหมาะ เหมาะกับพืชที่ต้องการน้ำในระดับปานกลางถึงน้อย ถั่วเหลืองสามารถตรึงไนโตรเจนในดิน เพิ่มอินทรียวัตถุ ส่วนมันสำปะหลังและข้าวฟ่างมีรากลึก ทนต่อความแห้งแล้งและสามารถชอนไชดินได้ดี ช่วยปรับโครงสร้างดินให้ร่วนซุย
ดินร่วนปนทราย (Sandy Loam)	แตงกวา มะเขือเทศ ถั่วฝักยาว พริก	เป็นดินที่มีการระบายน้ำดีและอากาศถ่ายเทได้สะดวก เหมาะกับพืชผักรากตื้นที่ต้องการดินโปร่งและความชื้นไม่มากเกินไป เช่น พืชผักสวนครัวและพืชผักผลที่เจริญเร็ว แต่ต้องใส่ปุ๋ยอินทรีย์เสริมเพื่อคงความชื้นในดิน
ดินเหนียว (Clay Soil)	ข้าว บัว ผักบุ้ง พืชน้ำ	ดินเหนียวมีอนุภาคละเอียด อุ้มน้ำได้มาก ระบายน้ำช้า เหมาะกับพืชที่ต้องการน้ำมากหรือต้องปลูกในแหล่งน้ำ เช่น ข้าว บัว
ดินทราย (Sandy Soil)	แตงโม อ้อย มันสำปะหลัง สับปะรด	ดินทรายระบายน้ำเร็วและมีช่องว่างมาก เหมาะกับพืชรากลึกและพืชที่ทนแล้งได้ดี เช่น มันสำปะหลัง อ้อย แต่ต้องใส่ปุ๋ยหมักหรือคลุมดินเพื่อลดการสูญเสียน้ำและธาตุอาหาร
ดินร่วน (Loam Soil)	ข้าวโพด พริก มะเขือเทศ ถั่วลิสง	ดินร่วนมีความสมดุลระหว่างดินเหนียว ทราย และตะกอน ทำให้มีความอุดมสมบูรณ์สูง ระบายน้ำและอากาศได้ดี เหมาะกับพืชส่วนใหญ่ โดยเฉพาะพืชไร่และผักสวนครัวที่ต้องการธาตุอาหารครบถ้วน

ดินร่วนทราย (Loamy Sand)	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถั่วเขียว มะละกอ	ระบายน้ำเร็วแต่ยังพออุ้มน้ำได้ เหมาะกับพืชที่ต้องการความชื้นระดับปานกลาง เช่น ข้าวโพด มะละกอ ต้องใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักเพื่อคงความชื้นและเพิ่มอินทรียวัตถุ

4. ตัวอย่างพืชที่ช่วยฟื้นฟูดิน

ชนิดพืช	สมบัติและประโยชน์
ปอเทือง	เป็นพืชตระกูลถั่วที่เจริญเติบโตเร็ว ใช้เวลาเพียง 45–60 วันก็สามารถไถกลบได้ มีรากลึกและระบบรากแข็งแรงช่วยชอนไชดิน ทำให้ดินร่วนซุย เพิ่มอินทรียวัตถุและไนโตรเจนได้ดี เหมาะสำหรับใช้ปรับปรุงดินเสื่อมโทรม และฟื้นฟูดินก่อนปลูกพืชหลัก เช่น ข้าวโพดหรืออ้อย
ถั่วพร้า	พืชตระกูลถั่วอายุสั้น ปลูกง่าย ทนแล้งได้ดี สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศผ่านปมราก เพิ่มธาตุอาหารให้ดิน ใช้คลุมแปลงในช่วงพักการปลูกเพื่อป้องกันวัชพืช และช่วยลดการชะล้างหน้าดินเมื่อฝนตกหนัก นอกจากนี้ เมื่อไถกลบลงดินยังช่วยเพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุอีกด้วย
โสนอินเดีย	มีรากยาวและแตกแขนงมาก สามารถชอนไชดินลึกลงไปได้ ทำให้ดินแน่นกลายเป็นดินร่วนซุย เหมาะกับพื้นที่ดินเหนียวหรือดินอัดแน่น มีความสามารถในการตรึงไนโตรเจนสูงและเพิ่มปริมาณฟอสฟอรัสในดินได้บางส่วน เหมาะสำหรับปลูกก่อนการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ เช่น ข้าวและอ้อย
หญ้าแฝก	มีระบบรากลึกและหนาแน่นมากถึง 3 เมตร ช่วยป้องกันการชะล้างหน้าดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ รักษาความชื้นและลดการพังทลายของดิน เหมาะสำหรับปลูกริมคันนา หรือพื้นที่ลาดชันเพื่ออนุรักษ์ดินและน้ำ นอกจากนี้รากยังช่วยอุ้มน้ำและดูดซับโลหะหนักบางชนิดได้
ถั่วเขียว	พืชตระกูลถั่วที่ปลูกง่าย โตเร็ว และสามารถใช้ปลูกหมุนเวียนกับพืชหลักได้ดี เช่น ข้าวโพดหรือมันสำปะหลัง มีปมรากตรึงไนโตรเจนจากอากาศลงสู่ดิน เมื่อไถกลบซากถั่วเขียวหลังเก็บเกี่ยวจะช่วยเพิ่มธาตุอาหารและอินทรียวัตถุ ลดการเกิดวัชพืชและช่วยให้โครงสร้างดินดีขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. (2566). *ข้อมูลคุณสมบัติดินและการเลือกพืชให้เหมาะสมกับชนิดดิน.* สืบค้นจาก https://www.ldd.go.th

กรมพัฒนาที่ดิน. (2566). *การจัดการปัญหาดินเปรี้ยว ดินด่าง และดินเค็ม.* สืบค้นจาก https://www.ldd.go.th

กรมพัฒนาที่ดิน. (2566). *การจัดการปัญหาดินทราย.* สืบค้นจาก https://www.ldd.go.th/Web_Soil/sandy.htm

กรมพัฒนาที่ดิน. (2566). *แนวทางการปรับปรุงบำรุงดินและการใช้ปุ๋ยอินทรีย์.* e-Library กรมพัฒนาที่ดิน. สืบค้นจาก https://e-library.ldd.go.th

กรมวิชาการเกษตร. (2567). *คำแนะนำการปลูกพืชเศรษฐกิจตามสภาพพื้นที่และชนิดดิน.* สืบค้นจาก https://www.doa.go.th

กรมวิชาการเกษตร. (2567). *คำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มผลผลิตพืชเศรษฐกิจ.* สืบค้นจาก https://www.doa.go.th

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1. (2567). *แนวทางการจัดการดินเพื่อการเกษตร.* กรมพัฒนาที่ดิน.

ศูนย์เรียนรู้เกษตรทฤษฎีใหม่. (2566). *คู่มือการปรับปรุงดินและพืชที่เหมาะสมกับสภาพดินของพื้นที่ภาคกลาง.* กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. (2540). *การเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงสมบัติดินโดยใช้พืชตระกูลถั่ว.* วารสารเกษตรศาสตร์, 25(40).

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2565). *แนวทางการใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน.* สืบค้นจาก https://www.oae.go.th

Japan International Research Center for Agricultural Sciences (JIRCAS). (2002). *Soil constraints on sustainable plant production in Thailand.* Japan: JIRCAS.

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด ม.2/8 อธิบายปัจจัยและกระบวนการเกิดแหล่งนำผิวดิน และแหล่งน้ำใต้ดินจากแบบจำลอง

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินมีความสัมพันธ์กัน ฝนที่ตกลงมาบนผิวโลกบางส่วนจะไหลซึมลงใต้ดินสะสมเป็นแหล่งน้ำใต้ดิน ซึ่งประกอบด้วยน้ำในดินและน้ำบาดาล น้ำบาดาลจะถูกกักเก็บอยู่ในชั้นหินอุ้มน้ำและเคลื่อนที่อย่างช้า ๆ ตามลักษณะภูมิประเทศ หากระดับน้ำใต้ดินสูงกว่าระดับน้ำในแม่น้ำ น้ำใต้ดินจะไหลซึมออกจากชั้นหินอุ้มน้ำเข้าสู่แม่น้ำ ทำให้แม่น้ำยังคงมีน้ำไหลอยู่แม้ในฤดูแล้ง

3. สาระการเรียนรู้

แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินมีความสัมพันธ์กัน ในธรรมชาติฝนที่ตกลงมาบนผิวโลกจะไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำตามลักษณะภูมิประเทศด้วยแรงโน้มถ่วงของโลก ระหว่างการไหล กระแสน้ำจะกัดเซาะผิวดินจนเกิดเป็นร่องน้ำขนาดต่าง ๆ และไหลไปรวมกันในบริเวณที่เป็นแอ่งหรือมีโครงสร้างที่สามารถกักเก็บน้ำไว้ได้ ซึ่งกลายเป็นแหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำผิวดินแต่ละแห่งมีขนาดและรูปร่างแตกต่างกันตามปัจจัยทางธรรมชาติ

น้ำผิวดินบางส่วนจะซึมลงใต้ผิวโลก เกิดเป็นแหล่งน้ำใต้ดิน ซึ่งแบ่งออกเป็นน้ำในดินและน้ำบาดาล น้ำในดิน คือ น้ำที่แทรกอยู่ระหว่างช่องว่างของเม็ดดินร่วมกับอากาศ น้ำบาดาล คือ น้ำที่ไหลซึมลึกลงไปสะสมอยู่ในหิน ชั้นหินหรือชั้นตะกอนจนอิ่มตัวไปด้วยน้ำที่ เรียกว่า ชั้นหินอุ้มน้ำ น้ำในชั้นหินอุ้มน้ำจะเคลื่อนที่อย่างช้า ๆ ไปลักษณะภูมิประเทศ ถ้าระดับน้ำใต้ดินในพื้นที่หนึ่งสูงกว่าระดับน้ำในแม่น้ำ น้ำใต้ดินจะไหลซึมออกจากชั้นหินอุ้มน้ำเข้าสู่แม่น้ำโดยธรรมชาติ ทำให้แม่น้ำได้รับน้ำจากใต้ดินอยู่เสมอ แม้ในช่วงฤดูแล้งที่ไม่มีฝนตก

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) อธิบายความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินจากแบบจำลอง

2) ระบุปัจจัยที่ทำให้แหล่งน้ำผิวดินในแต่ละแหล่งมีลักษณะแตกต่างกัน

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

การสร้างแบบจำลอง เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสร้างแบบจำลองมาใช้สนับสนุนการอธิบายความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

วิเคราะห์และหาความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินจากแบบจำลอง โดยเชื่อมโยงปัจจัยทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องได้อย่างสมเหตุสมผล (ส 2.1.2)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 ใฝ่เรียนรู้

7. กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - วิเคราะห์และหาความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินจากแบบจำลอง โดยเชื่อมโยงปัจจัยทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องได้อย่างสมเหตุสมผล (ส 2.1.2)	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)** 1. ครูกระตุ้นความสนใจเข้าสู่บทเรียน เรื่อง แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน ใช้คำถามนำอภิปรายให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น ดังนี้ ● นักเรียนคิดว่าการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน มีความสัมพันธ์กันหรือไม่ อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ โดยครูไม่เฉลยคำตอบ) 2. ครูชักชวนให้นักเรียนหาคำตอบจากการทำกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินมีกระบวนการเกิดอย่างไร	- ร่วมตอบคำถาม แสดงความคิดเห็นตามความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน - ฟังเพื่อนอย่างตั้งใจและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล - เตรียมความพร้อมเข้าสู่กิจกรรม	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินมีกระบวนการเกิดอย่างไร 2. ใบงานที่ 1 เรื่อง แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินมีกระบวนการเกิดอย่างไร 3. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง แหล่งน้ำผิวดิน	ใบงานที่ 1 เรื่อง แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินมีกระบวนการเกิดอย่างไร	- การสรุปความรู้/ แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม และการบันทึกผลการทำกิจกรรม/ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ด้านความรู้ - อธิบายความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำ	**ขั้นสอน (5 นาที)** 1. ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้และอธิบายสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดแก่	- ตั้งใจฟังคำชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้และสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินจากแบบจำลอง - ระบุปัจจัยที่ทำให้แหล่งน้ำผิวดินในแต่ละแหล่งมีลักษณะแตกต่างกัน **ด้านทักษะกระบวนการ** - การสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** - ความเชื่อมั่นต่อหลักฐานโดยใช้หลักฐานที่ได้จาก	นักเรียนในชั่วโมงนี้ว่า นักเรียนควรมีความสามารถในการวิเคราะห์และหาความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินจากแบบจำลอง โดยเชื่อมโยงปัจจัยทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องได้อย่างสมเหตุสมผลได้ 2. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ให้แต่กลุ่มอ่านทำความเข้าใจกิจกรรม จากใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน และร่วมกันอภิปรายในประเด็น ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ ● กิจกรรมนี้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องอะไร (ความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน)	- แบ่งกลุ่ม อ่านใบกิจกรรมและร่วมกันอภิปรายในประเด็นต่าง ๆ - ซักถามเมื่อไม่เข้าใจและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในกลุ่ม - สรุปแนวทางการดำเนินกิจกรรมของกลุ่มตนให้เข้าใจตรงกันก่อนลงมือปฏิบัติ	4. ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง แหล่งน้ำใต้ดิน		- การสังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม/ แบบประเมินคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม - การสังเกตพฤติกรรม/ แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
การสร้างแบบจำลองมาใช้สนับสนุนการอธิบายความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - ใฝ่เรียนรู้	• กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (อธิบายความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินจากแบบจำลองโดยเชื่อมโยงปัจจัยทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องอย่างสมเหตุสมผล และระบุปัจจัยที่ทำให้แหล่งน้ำผิวดินในแต่ละแหล่งมีลักษณะแตกต่างกัน) • วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (นักเรียนแต่ละกลุ่มร่างหรือสร้างแบบจำลองตามความเข้าใจของตนเอง เพื่อแสดงแนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน				คุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	จากนั้นสืบค้นและรวบรวมข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ที่น่าเชื่อถือ เพื่อระบุปัจจัยทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้อง เช่น ปริมาณฝน ความลาดชันของพื้นที่ และลักษณะของชั้นหินอุ้มน้ำ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยเหล่านั้นกับกระบวนการเกิดแหล่งน้ำ พร้อมปรับปรุงแบบจำลองให้ถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น แต่ละกลุ่มนำเสนอและอธิบายแบบจำลองของตน โดยเชื่อมโยงผลของปัจจัยทางธรรมชาติกับการเกิดแหล่งน้ำ จากนั้นร่วมอภิปรายเปรียบเทียบแบบจำลองระหว่างกลุ่ม เสนอแนวทางปรับแก้เพิ่มเติม เพื่อให้เข้าใจ				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน ได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน) 3. นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง (นักเรียนต้องรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยทางธรรมชาติ รวมทั้งข้อมูลการไหล การซึม และการสะสมของน้ำในแบบจำลอง เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน) 4. ครูชี้แจงนักเรียนว่า ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้ โดยพิจารณาจากพฤติกรรม เช่น การตั้งใจฟังและซักถามเมื่อสงสัย แสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูล				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ที่หลากหลาย มีความกระตือรือร้นและตั้งใจทำกิจกรรม				
	ขั้นปฏิบัติ (35 นาที) 1. ให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน บันทึกข้อมูลลงในใบงานที่ 1 2. ขณะที่นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการทำกิจกรรม ครูเดินสังเกตการทำงานของแต่ละกลุ่ม ให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยในประเด็นต่าง ๆ และรวบรวมปัญหา ข้อสงสัย หรือประเด็นที่นักเรียนพบระหว่างการทำกิจกรรม เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลประกอบการอภิปรายและสรุปผลหลังการทำกิจกรรม	- ลงมือทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 1 และบันทึกข้อมูลลงในใบงานที่ 1 - แบ่งหน้าที่ภายในกลุ่ม ทำงานร่วมกันอย่างตั้งใจ ซักถามและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเมื่อพบปัญหาหรือข้อสงสัย			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	3. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ให้นำผลงานไปจัดแสดงในบริเวณที่กำหนด เช่น โต๊ะกลางห้อง จากนั้นแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานของตนภายในเวลาประมาณ 3 นาที เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน รวมทั้งปัจจัยทางธรรมชาติที่มีผลต่อการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน	- เตรียมแบบจำลองและนำเสนอแบบจำลองของกลุ่มภายในเวลาที่กำหนด โดยอธิบายแนวคิด ส่วนประกอบ และความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำ - รับฟังการนำเสนอของกลุ่มอื่นอย่างตั้งใจ ซักถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และเสนอข้อคิดเห็นเพิ่มเติมอย่างสุภาพและสร้างสรรค์			
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน จากแบบจำลอง โดย	- ร่วมอภิปรายและสรุปความรู้จากผลการทำกิจกรรมเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	เชื่อมโยงปัจจัยทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้อง ซึ่งควรได้ข้อสรุปว่า - แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินมีความสัมพันธ์กัน ฝนที่ตกลงมาบนผิวโลกบางส่วนไหลบ่าตามความลาดชันของพื้นที่เป็นน้ำผิวดิน ขณะที่อีกส่วนหนึ่งซึมลงใต้ดินกลายเป็นน้ำใต้ดิน - น้ำใต้ดินบางส่วนสามารถไหลกลับขึ้นมาที่ผิวดินในรูปของตาน้ำหรือน้ำพุ หรือไหลออกสู่ลำธารและแม่น้ำ - ปัจจัยทางธรรมชาติที่มีผลต่อการเกิดแหล่งน้ำ ได้แก่ ปริมาณฝน ลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะของดินและชั้นหิน ลักษณะของชั้นหินอุ้มน้ำ ภูมิอากาศ ซึ่งแต่ละปัจจัย	- ซักถามหรือเสนอความคิดเห็นเพิ่มเติมเพื่อแลกเปลี่ยนความเข้าใจ สะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้จากกิจกรรม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ส่งผลต่อการไหล การซึม การกักเก็บของแหล่งน้ำ - การเข้าใจความสัมพันธ์ของระบบน้ำทั้งสองแหล่งจึงเป็นพื้นฐานสำคัญในการอนุรักษ์และบริหารจัดการทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืน 2. ครูเชื่อมโยงไปสู่กิจกรรมถัดไปว่า นักเรียนเข้าใจแล้วว่าแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินมีความสัมพันธ์และไหลเชื่อมโยงกันอยู่ตลอดเวลา การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในแหล่งน้ำหนึ่งย่อมส่งผลต่ออีกแหล่งน้ำหนึ่งได้เช่นกัน กิจกรรมถัดไปเราจะมาศึกษาว่า หากแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดินเกิดการปนเปื้อนจากของเสียต่าง ๆ ของเสียเหล่านี้จะเคลื่อนที่และแพร่กระจายไปอย่างไร และจะมี	- เตรียมความพร้อมสำหรับกิจกรรมถัดไป			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตอย่างไร				

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินมีกระบวนการเกิดอย่างไร
2) ใบงานที่ 1 เรื่อง แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินมีกระบวนการเกิดอย่างไร
3) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง แหล่งน้ำผิวดิน
4) ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง แหล่งน้ำใต้ดิน
5) สื่อ PowerPoint เรื่องแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) การทำใบงานที่ 1 เรื่อง แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินมีกระบวนการเกิดอย่างไร

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินจากแบบจำลอง - ระบุปัจจัยที่ทำให้แหล่งน้ำผิวดินในแต่ละแหล่งมีลักษณะแตกต่างกัน	การตอบคำถามในชั้นเรียน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - การสร้างแบบจำลอง เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน	สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม และตรวจผลงานจากการทำใบงาน	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสร้างแบบจำลองมาใช้สนับสนุนการอธิบายความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน	สังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - วิเคราะห์และหาความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินจากแบบจำลอง โดย	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรมและตรวจผลงานจากการทำใบงาน	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
เชื่อมโยงปัจจัยทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องได้อย่างสมเหตุสมผล			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - ใฝ่เรียนรู้	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา			
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	อธิบายความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินได้ถูกต้อง เชื่อมโยงลำดับการเกิดและการไหลของน้ำได้เป็นลำดับ และระบุปัจจัยที่ทำให้แหล่งน้ำผิวดินในแต่ละแหล่งมีลักษณะแตกต่างกันได้ถูกต้อง	อธิบายความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินได้ถูกต้องบางส่วน โดยเชื่อมโยงลำดับการเกิดและการไหลของน้ำยัง**ไม่**ค่อยเป็นลำดับ และระบุปัจจัยที่ทำให้แหล่งน้ำผิวดินในแต่ละแหล่งมีลักษณะแตกต่างกันได้ถูกต้องบางส่วน	อธิบายความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน**ไม่**ถูกต้อง หรือ**ไม่**สามารถระบุปัจจัยที่ทำให้แหล่งน้ำผิวดินในแต่ละแหล่งมีลักษณะแตกต่างกันได้

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 3 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 2 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 1 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ-สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		การสร้างแบบจำลอง			
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน	สร้างแบบจำลอง เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินได้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการสื่อสาร กำหนดสิ่งที่เป็นตัวแทนในการอธิบายได้เหมาะสมและครบถ้วนตามสิ่งที่ต้องการอธิบาย	สร้างแบบจำลอง เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินได้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการสื่อสาร แต่กำหนดสิ่งที่เป็นตัวแทนในการอธิบาย**ไม่**เหมาะสม หรือ**ไม่**ครบถ้วนตามสิ่งที่ต้องการอธิบาย	สร้างแบบจำลอง**ไม่**สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการสื่อสาร หรือกำหนดสิ่งที่เป็นตัวแทนในการอธิบาย**ไม่**เหมาะสมและ**ไม่**ครบถ้วนตามสิ่งที่ต้องการอธิบาย

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้ ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความเชื่อมั่นต่อหลักฐานโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสร้างแบบจำลองมาใช้สนับสนุนการอธิบายความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน	ใช้ข้อมูลจากแบบจำลองมาอธิบายหรือสรุปผลได้อย่างมีเหตุผลสอดคล้องกับหลักวิทยาศาสตร์ แสดงให้เห็นถึงการยึดข้อมูลมากกว่าความคิดเห็นส่วนตัว และพร้อมเปิดรับข้อมูลใหม่เพื่อนำมาปรับปรุงคำอธิบายให้ถูกต้อง	ใช้ข้อมูลจากแบบจำลองมาสนับสนุนการอธิบายได้บางส่วน แต่ยังขาดเหตุผลหรือเชื่อมโยงกับข้อมูลไม่ชัดเจน บางครั้งยังใช้ความคิดเห็นส่วนตัวโดย**ไม่**มีข้อมูลรองรับ	**ไม่**ใช้ข้อมูลจากแบบจำลองในการอธิบายหรือสรุปผล อธิบายโดยอาศัยความเชื่อส่วนตัว ไม่ยึดข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ หรือ**ไม่**เปิดรับข้อมูลใหม่

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งที่วิเคราะห์ได้อย่างสมเหตุสมผล				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
วิเคราะห์และหาความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินจากแบบจำลอง โดยเชื่อมโยงปัจจัยทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องได้อย่างสมเหตุสมผล	วิเคราะห์และหาความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินจากแบบจำลอง โดยเชื่อมโยงปัจจัยทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องได้ถูกต้องและสมเหตุสมผล	วิเคราะห์และหาความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินจากแบบจำลอง โดยเชื่อมโยงปัจจัยทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องได้ถูกต้องบางส่วน ยังขาดเหตุผลสนับสนุนในบางประเด็น	**ไม่**สามารถวิเคราะห์และหาความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินจากแบบจำลองได้ และ**ไม่**สามารเชื่อมโยงปัจจัยทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเกิดแหล่งน้ำได้

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใฝ่เรียนรู้				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ใฝ่เรียนรู้	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ เป็นประจำ และเป็นแบบอย่างที่ดี	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บ่อยครั้ง	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บางครั้ง

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดี
ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้
ช่วงคะแนน 1-2 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินมีกระบวนการเกิดอย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

1. อธิบายความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินจากแบบจำลอง
2. ระบุปัจจัยที่ทำให้แหล่งน้ำผิวดินในแต่ละแหล่งมีลักษณะแตกต่างกัน

วัสดุและอุปกรณ์

-

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. แต่ละกลุ่มร่างหรือสร้างแบบจำลองตามความคิดของตนเอง เพื่อแสดงความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 1 (อาจใช้วัสดุที่หาได้ง่ายในการสร้างแบบจำลอง แทนการวาดภาพได้)
2. รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน โดยอาจศึกษาจากใบความรู้ที่ 1 หรือจากแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ ที่น่าเชื่อถือ บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 2
3. ร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้ เพื่ออธิบายว่าแต่ละปัจจัยทางธรรมชาติมีผลต่อการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินอย่างไร บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 3 จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์มาปรับปรุงแบบจำลองที่ร่างหรือสร้างไว้ให้ถูกต้องและสมบูรณ์มากขึ้น
4. นำเสนอแบบจำลองของตนเอง เปรียบเทียบและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับกลุ่มอื่น พร้อมเสนอแนวทางในการปรับปรุงหรือเพิ่มเติมรายละเอียดของแบบจำลอง เพื่อให้เข้าใจความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินได้ถูกต้องและครบถ้วนมากขึ้น

ใบงานที่ 1 เรื่อง แหล่งผิวดินและน้ำใต้ดินมีกระบวนการเกิดอย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

1. ร่างแบบจำลองตามความคิดของตนเองเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

2. ผลการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ที่น่าเชื่อถือ เพื่อระบุปัจจัยทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน

ปัจจัยทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับการเกิดแหล่งน้ำผิวดิน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัจจัยทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับการเกิดแหล่งน้ำใต้ดิน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.

3. สรุปความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ ทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. อธิบายกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินตามธรรมชาติ

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. ปัจจัยทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเกิดน้ำผิวดินมีอะไรบ้าง

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. ปัจจัยตามธรรมชาติที่ทำให้แหล่งน้ำผิวดินในแต่ละที่มีลักษณะแตกต่างกัน

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

4. อธิบายกระบวนการเกิดแหล่งน้ำใต้ดินตามธรรมชาติ

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

5. ปัจจัยทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเกิดน้ำใต้ดินมีอะไรบ้าง

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

6. ในธรรมชาติ ระดับน้ำใต้ดินจะมีการเปลี่ยนแปลงระดับได้หรือไม่ อย่างไร

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

7. อธิบายความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

8. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง แหล่งผิวดินและน้ำใต้ดินมีกระบวนการเกิดอย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

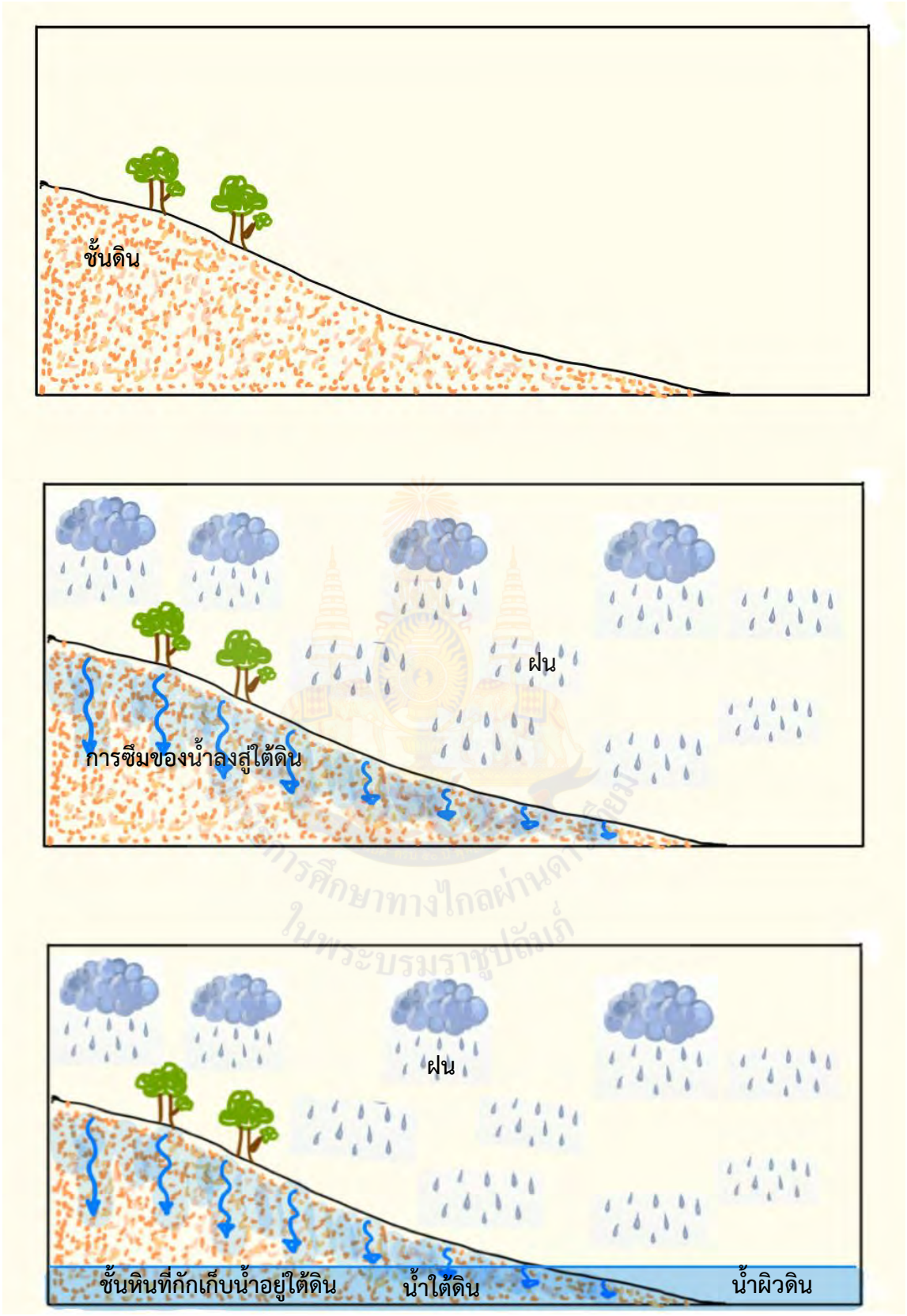
ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

1. ร่างแบบจำลองตามความคิดของตนเองเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน

   (ตัวอย่าง)

   - วาดเป็นภาพตัดขวาง (cross-section)
   - แสดงชั้นดินบนผิวโลก และชั้นที่กักเก็บน้ำที่อยู่ใต้ดิน
   - แสดงการไหลของน้ำด้วยลูกศร
   - เขียนคำอธิบายสั้น ๆ ตรงบริเวณลูกศร เช่น การซึมของน้ำลงสู่ใต้ดิน

   รายละเอียดในแบบจำลอง มีฝนตกลงมาบนผิวดิน น้ำไหลรวมกันเป็นแหล่งน้ำผิวดิน บางส่วนของน้ำผิวดินไหลซึมลงสู่ใต้ดิน กลายเป็นแหล่งน้ำใต้ดิน บางส่วนของน้ำใต้ดินจะไหลเชื่อมต่อกับน้ำในแม่น้ำได้



(ตัวอย่าง) ร่างแบบจำลองตามความคิดของตนเอง
เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน

2. ผลการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ที่น่าเชื่อถือ เพื่อระบุปัจจัยทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน

ปัจจัยทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับการเกิดแหล่งน้ำผิวดิน

(ตัวอย่าง)

การเกิดแหล่งน้ำผิวดินขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ตามธรรมชาติ เช่น ปริมาณฝน ลักษณะภูมิประเทศ ชนิดของดินและหิน การปกคลุมของพืชในพื้นที่ ภูมิอากาศ โครงสร้างทางธรณีวิทยา ซึ่งร่วมกันกำหนดว่าในพื้นที่หนึ่งจะมีน้ำไหลผ่านหรือสะสมเป็นแหล่งน้ำได้มากน้อยเพียงใด

ปัจจัยทางธรรมชาติ	ความเกี่ยวข้องกับการเกิดแหล่งน้ำผิวดิน
1. ปริมาณฝน	เป็นแหล่งกำเนิดหลักของน้ำผิวดิน เมื่อฝนตกลงมาบนผิวดิน ส่วนหนึ่งจะไหลไปตามผิวดิน รวมตัวกันเป็นลำธาร แม่น้ำ หนอง บึง หรือทะเลสาบ ขึ้นอยู่กับลักษณะภูมิประเทศ
2. ลักษณะภูมิประเทศ	ลักษณะรูปร่าง ความสูงต่ำ ความลาดเอียงของผิวโลก บริเวณพื้นที่ลาดชันทำให้น้ำไหลเร็วและเกิดการชะล้างของผิวดิน ทำให้เกิดร่องน้ำ ส่วนพื้นที่ราบหรือพื้นที่ลุ่มต่ำจะเป็นจุดรับน้ำ ทำให้เกิดการสะสมของน้ำเป็นแหล่งน้ำ เช่น หนอง บึง
3. แรงโน้มถ่วงของโลก	น้ำบนผิวดินจะไปตามความลาดชันและรวมตัวกันเป็นแหล่งน้ำขนาดต่าง ๆ

ปัจจัยทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับการเกิดแหล่งน้ำใต้ดิน

(ตัวอย่าง)

การเกิดแหล่งน้ำใต้ดินขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ตามธรรมชาติ เช่น ปริมาณฝน ชนิดของดินและหิน ลักษณะภูมิประเทศ โครงสร้างธรณีวิทยา ความลาดเอียงของชั้นหิน แรงโน้มถ่วงของโลก ภูมิอากาศ ซึ่งทั้งหมดนี้ร่วมกันกำหนดว่าพื้นที่ใดที่น้ำสามารถซึม กักเก็บ และสะสมน้ำใต้ดินได้มากหรือน้อยเพียงใด

ปัจจัยทางธรรมชาติ	ความเกี่ยวข้องกับการเกิดแหล่งน้ำใต้ดิน
1. ปริมาณและความต่อเนื่องของฝน	ฝนเป็นแหล่งน้ำหลักที่ซึมลงใต้ดินผ่านช่องว่างของดินและหิน หากฝนตกสม่ำเสมอจะทำให้มีการเติมน้ำลงสู่ชั้นหินอุ้มน้ำมากขึ้น
2. ชนิดของดินและหิน	ดินและหินที่มีรูพรุนสูง เช่น หินทรายหรือกรวด ช่วยให้น้ำซึมและกักเก็บน้ำได้ดี
3. ชั้นหินอุ้มน้ำ	เป็นชั้นหินหรือชั้นตะกอนที่มีช่องว่างมากพอให้กักเก็บน้ำได้ น้ำใต้ดินจะสะสมอยู่ในชั้นนี้และสามารถไหลไปตามแรงโน้มถ่วงของโลกและตามลักษณะภูมิประเทศ
4. โครงสร้างทางธรณีวิทยา	รอยเลื่อน รอยแตก หรือการเอียงของชั้นหิน เป็นทางให้น้ำซึมหรือไหลเข้าสู่ชั้นหินอุ้มน้ำได้ง่ายขึ้น และยังส่งผลต่อทิศทางการไหลของน้ำใต้ดิน
5. ความลาดเอียงของพื้นที่	มีผลต่อทิศทางการไหลของน้ำใต้ดิน โดยน้ำจะไหลจากบริเวณที่สูงไปยังบริเวณที่ต่ำจนเกิดเป็นตาน้ำหรือน้ำพุธรรมชาติ
6. แรงโน้มถ่วงของโลก	ทำให้น้ำที่ซึมผ่านชั้นดินไหลลงสู่ระดับลึก เกิดการสะสมในชั้นหินอุ้มน้ำ
7. ภูมิอากาศ	มีผลต่ออัตราการระเหยของน้ำ หากมีฝนตกต่อเนื่องจะช่วยเพิ่มปริมาณน้ำใต้ดินได้มากขึ้น

3. สรุปความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ ทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน

ฝนที่ตกลงมาบนผิวโลก ส่วนหนึ่งจะไหลบนผิวดินเกิดเป็นแหล่งน้ำผิวดิน และอีกส่วนหนึ่งซึมผ่านชั้นดินและหินลงไปสะสมอยู่ใต้ดินเกิดเป็นแหล่งน้ำใต้ดิน ทั้งสองระบบมีความสัมพันธ์กัน หากระดับน้ำใต้ดินสูงกว่าระดับน้ำในแม่น้ำ น้ำใต้ดินจะไหลซึมออกจากชั้นหินอุ้มน้ำเข้าสู่แม่น้ำ ทำให้แม่น้ำยังคงมีน้ำไหลอยู่แม้ในฤดูแล้ง

คำถามท้ายกิจกรรม

1. อธิบายกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินในธรรมชาติ

ในธรรมชาติฝนที่ตกลงมาที่ผิวโลกจะไหลไปตามภูมิประเทศจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำด้วยแรงโน้มถ่วงของโลก ขณะที่น้ำไหลไปตามผิวโลก กระแสน้ำจะกัดเซาะผิวโลกให้กลายเป็นร่องน้ำเล็ก ๆ และน้ำจะไหลไปรวมกันในพื้นที่ที่มีลักษณะเป็นแอ่งหรือมีโครงสร้างที่สามารถกักเก็บน้ำไว้ได้ ซึ่งถือเป็นต้นกำเนิดของการเกิดแหล่งน้ำผิวดิน

2. ปัจจัยทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเกิดน้ำผิวดินมีอะไรบ้าง

ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดแหล่งน้ำผิวดิน เช่น ปริมาณฝน ลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะของดินและชั้นหิน ภูมิอากาศ ซึ่งทั้งหมดนี้มีผลต่อการไหลและการสะสมตัวของน้ำบนผิวโลก

3. ปัจจัยตามธรรมชาติที่ทำให้แหล่งน้ำผิวดินในแต่ละที่มีลักษณะแตกต่างกัน

แหล่งน้ำผิวดินแต่ละแหล่งมีขนาดและรูปร่างแตกต่างกันขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ เช่น ระยะเวลาในการกัดเซาะของน้ำในพื้นที่ ชนิดของดิน หิน แร่ หรือตะกอนซึ่งมีความทนทานต่อการกัดเซาะของน้ำไม่เท่ากัน ปริมาณน้ำในแต่ละฤดู ปริมาณฝนที่ตกในพื้นที่ ภูมิประเทศ โครงสร้างทางธรณีวิทยาของหินในพื้นที่

4. อธิบายกระบวนการเกิดแหล่งน้ำใต้ดินตามธรรมชาติ

ในธรรมชาติแหล่งน้ำใต้ดินประกอบด้วยน้ำในดินและน้ำบาดาล แหล่งน้ำใต้ดินเกิดจากน้ำผิวดินค่อย ๆ ไหลซึมลงสู่ใต้ดิน น้ำที่ไหลซึมลงสู่ใต้ดินส่วนแรกจะไหลซึมอยู่ตามช่องว่างระหว่างเม็ดดินร่วมกับอากาศ เรียกว่า น้ำในดิน

ส่วนที่เหลือจากที่ดินดูดซับไว้จะไหลซึมในระดับลึกลงต่อไปอีก และจะไปถูกกักเก็บไว้ตามช่องว่างระหว่างตะกอนที่อยู่ต่อเนื่องกันของหิน ชั้นหิน หรือชั้นตะกอน จนกระทั่งแหล่งกักเก็บน้ำดังกล่าวอิ่มตัวด้วยน้ำหรือมีน้ำบรรจุอยู่เต็มช่องว่างนั้น ๆ น้ำที่ถูกกักเก็บไว้นี้ คือ น้ำบาดาล

5. ปัจจัยทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเกิดน้ำใต้ดินมีอะไรบ้าง

ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดแหล่งน้ำใต้ดิน เช่น ปริมาณฝน ลักษณะของดินและชั้นหิน ลักษณะภูมิประเทศ การใช้ประโยชน์ที่ดินของมนุษย์ ซึ่งทั้งหมดมีผลต่อการซึม การสะสม และการไหลของน้ำใต้ดินในธรรมชาติ

6. ในธรรมชาติ ระดับน้ำใต้ดินจะมีการเปลี่ยนแปลงระดับได้หรือไม่ อย่างไร

ระดับน้ำใต้ดินในบริเวณหนึ่ง ๆ อาจมีการเปลี่ยนแปลงระดับไปตามฤดูต่าง ๆ เช่น ในฤดูฝนระดับน้ำใต้ดินจะมีระดับสูง แต่ในฤดูร้อนระดับน้ำใต้ดินจะลดระดับลง

7. อธิบายความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน

น้ำผิวดินและน้ำใต้ดินมีความสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง เพราะน้ำผิวดินเป็นแหล่งต้นกำเนิดของน้ำใต้ดินผ่านกระบวนการซึม ส่วนแหล่งน้ำใต้ดินสามารถไหลออกมาสู่ผิวดินในรูปของตาน้ำหรือไหลไปตามภูมิประเทศไปเชื่อมต่อกับน้ำในแม่น้ำได้อีกครั้ง ทำให้เกิดการหมุนเวียนของน้ำในธรรมชาติอย่างไม่สิ้นสุด

8. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินมีความสัมพันธ์กัน ฝนที่ตกลงมาบนผิวโลกบางส่วนจะไหลไปตามลักษณะภูมิประเทศ ก่อให้เกิดแหล่งน้ำผิวดิน เช่น ลำธาร หนอง บึง และแม่น้ำ ส่วนอีกบางส่วนจะไหลซึมลงใต้ผิวดินผ่านช่องว่างของดินและหิน กลายเป็นแหล่งน้ำใต้ดิน ได้แก่ น้ำในดินและน้ำบาดาล

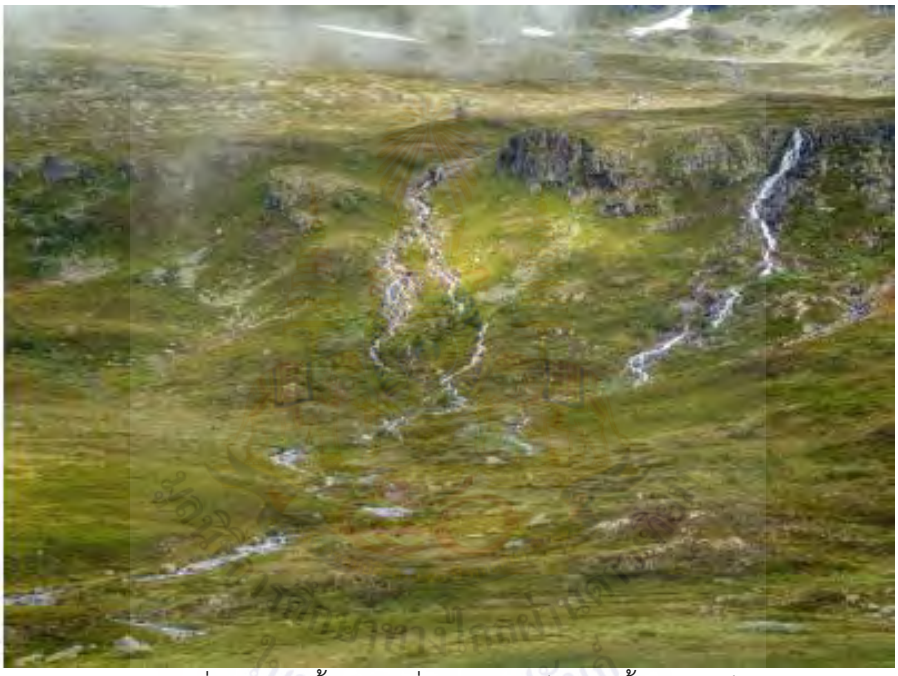
น้ำใต้ดินที่สะสมอยู่ในชั้นหินอุ้มน้ำสามารถเคลื่อนที่อย่างช้า ๆ และบางส่วนจะไหลกลับขึ้นมาสู่ผิวดินในรูปของตาน้ำหรือน้ำพุ หรือไหลออกสู่แม่น้ำ ทำให้เกิดการหมุนเวียนของน้ำระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินอย่างต่อเนื่อง

การเกิดของแหล่งน้ำทั้งสองชนิดนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยทางธรรมชาติหลายประการ เช่น ปริมาณฝน ลักษณะภูมิประเทศ ชนิดของดินและชั้นหิน ภูมิอากาศ ซึ่งล้วนมีบทบาทสำคัญต่อการเกิดและการกักเก็บของแหล่งน้ำดังกล่าว

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

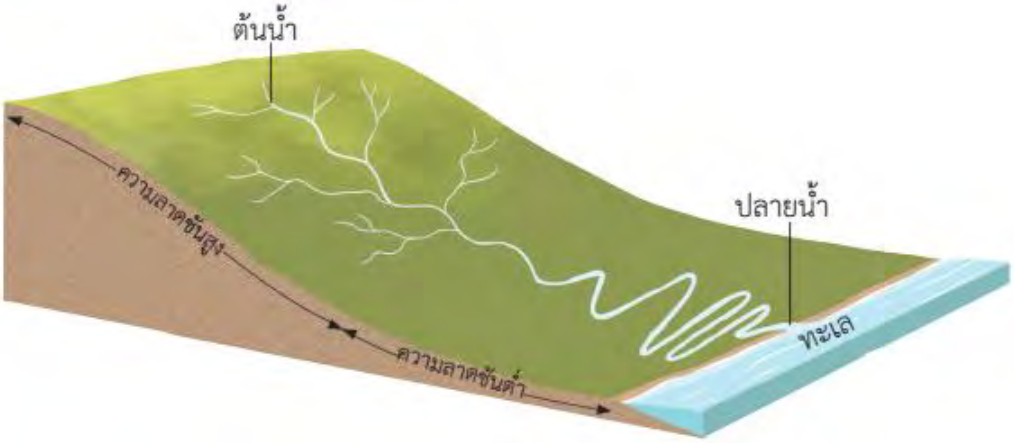
ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง แหล่งผิวดิน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ในธรรมชาติฝนที่ตกลงมาที่ผิวโลกจะไหลไปตามภูมิประเทศจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำด้วยแรงโน้มถ่วงของโลก ขณะที่น้ำไหลไปตามผิวโลก กระแสน้ำจะกัดเซาะผิวโลกให้กลายเป็นร่องน้ำเล็ก ๆ และน้ำจะไหลไปรวมกันในพื้นที่ที่มีลักษณะเป็นแอ่งหรือมีโครงสร้างที่สามารถกักเก็บน้ำไว้ได้ ซึ่งถือเป็นต้นกำเนิดของการเกิดแหล่งน้ำผิวดิน (Surface water) ดังภาพที่ 1



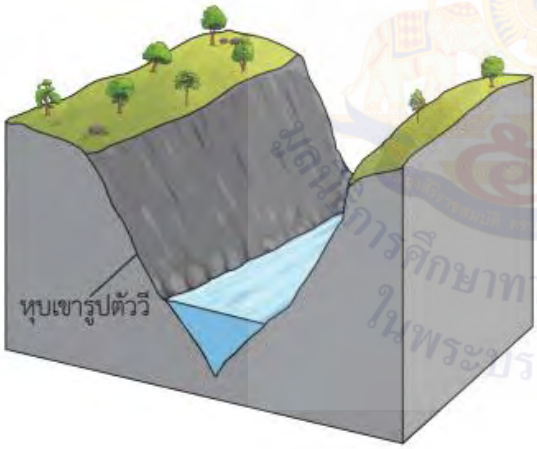
ภาพที่ 1 แหล่งน้ำผิวดินที่มีลักษณะเป็นร่องน้ำขนาดเล็ก

แหล่งน้ำผิวดินในแต่ละแหล่งจะมีลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ เช่น ระยะเวลาในการกัดเซาะของน้ำในพื้นที่ ปริมาณน้ำในแต่ละฤดู ชนิดของหิน ดิน แร่ หรือตะกอนซึ่งมีความทนทานต่อการกัดเซาะของน้ำไม่เท่ากัน ปริมาณฝนที่ตกในพื้นที่ ภูมิประเทศที่มีความลาดชันต่างกัน รวมถึงโครงสร้างทางธรณีวิทยา ตัวอย่างแหล่งน้ำผิวดินในลักษณะของธารน้ำที่มีลักษณะแตกต่างกันเนื่องจากความแตกต่างของความลาดชันของพื้นที่ แสดงดังภาพที่ 2

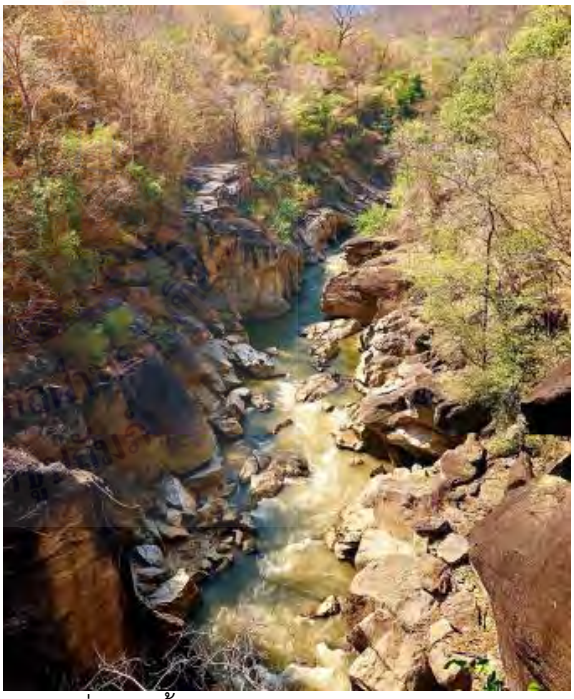


ภาพที่ 2 ลักษณะของธารน้ำตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำที่มีลักษณะการไหลคดเคี้ยวแตกต่ากัน

จากภาพที่ 2 บริเวณต้นน้ำจะมีภูมิประเทศที่ลาดชันมากกว่าบริเวณปลายน้ำ ทำให้การกัดเซาะของน้ำที่กระทำต่อผิวโลกที่เกิดขึ้นตรงบริเวณที่มีความลาดชันสูง มีการกัดเซาะในแนวดิ่งมากกว่าในแนวระดับ ทำให้ธารน้ำที่เกิดขึ้นมีลักษณะแคบและเป็นร่องลึกแบบหุบเขารูปตัววี (V-shaped valley) ซึ่งฝั่งทั้ง 2 ข้างของหุบเขามีความชันมาก ดังภาพที่ 3 และ 4



ภาพที่ 3 ลักษณะหุบเขารูปตัววี



ภาพที่ 4 ลำน้ำแม่แจ่ม ตำบลหางดง อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่ เป็นลำน้ำที่มีลักษณะแคบและเป็นร่องลึกคล้ายหุบเขารูปตัววี

การกร่อนและการนำพาตะกอนที่เกิดขึ้นในร่องน้ำและธารน้ำเป็นเวลานานอย่างต่อเนื่องจะทำให้ร่องน้ำและธารน้ำเปลี่ยนขนาด รูปร่างและทิศทางการไหลไปจากเดิม จากร่องน้ำหรือธารน้ำขนาดเล็ก จะไหลรวมกันมากขึ้นจนกลายเป็นแม่น้ำที่มีขนาดความกว้างมากขึ้น แม่น้ำที่พบตรงบริเวณพื้นที่ที่มีความลาดชันต่ำ

หรือพื้นที่ราบลุ่มพบว่ามีการกัดเซาะในแนวระดับมากกว่าในแนวดิ่ง ทำให้แม่น้ำมีการไหลแบบคดเคี้ยว เช่น แม่น้ำเจ้าพระยา ดังภาพที่ 5 และแม่น้ำแอมะซอน ประเทศบราซิล ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 5 แม่น้ำเจ้าพระยา

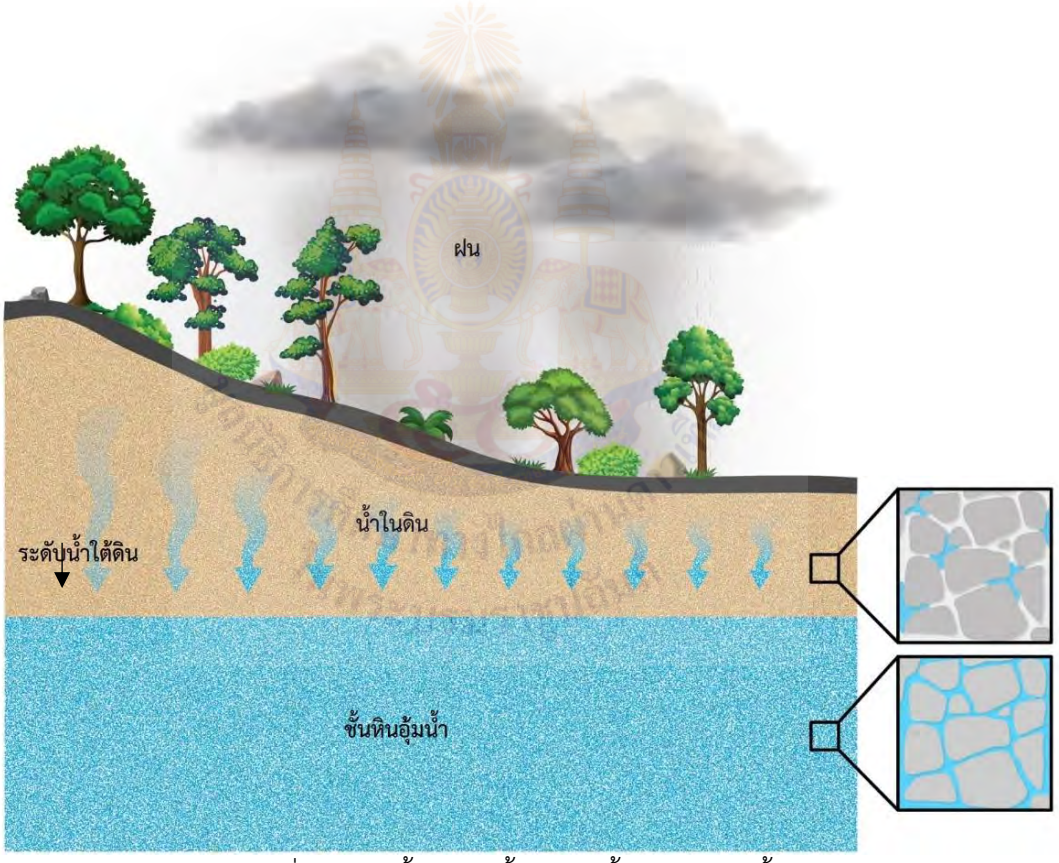


ภาพที่ 6 แม่น้ำแอมะซอน ประเทศบราซิล

การไหลของธารน้ำแม่น้ำจะไหลไปสิ้นสุด ณ บริเวณพื้นที่ที่มีภูมิประเทศที่จะรองรับแหล่งน้ำนั้นได้ ซึ่งส่วนใหญ่จะมีลักษณะเป็นแอ่งที่มีระดับความสูงของพื้นที่อยู่ต่ำกว่าระดับของธารน้ำหรือแม่น้ำนั้น ๆ เช่น ทะเลสาบ ทะเลมหาสมุทร

ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง แหล่งน้ำใต้ดิน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ในธรรมชาติ น้ำผิวดินจะค่อย ๆ ไหลซึมลงสู่ใต้ดิน น้ำที่ไหลซึมลงสู่ใต้ดินส่วนแรกจะไหลซึมอยู่ตามช่องว่างระหว่าง เม็ดดินร่วมกับอากาศ เรียกว่า **น้ำในดิน (soil water)** ดังภาพที่ 1 น้ำส่วนที่เหลือจากที่ดินดูดซับไว้จะไหลซึมในระดับลึกลงต่อไปอีก สุดท้ายจะไปถูกกักเก็บไว้ตามช่องว่างระหว่างตะกอนที่อยู่ต่อเนื่องกันของหิน ชั้นหิน หรือชั้นตะกอน จนกระทั่งแหล่งกักเก็บน้ำดังกล่าวอิ่มตัวด้วยน้ำหรือมีน้ำบรรจุอยู่เต็มช่องว่างนั้น ๆ น้ำที่ถูกกักเก็บไว้นี้ คือ **น้ำบาดาล (ground water)** ระดับบนสุดของน้ำบาดาล เรียกว่า **ระดับน้ำใต้ดิน (water table)**



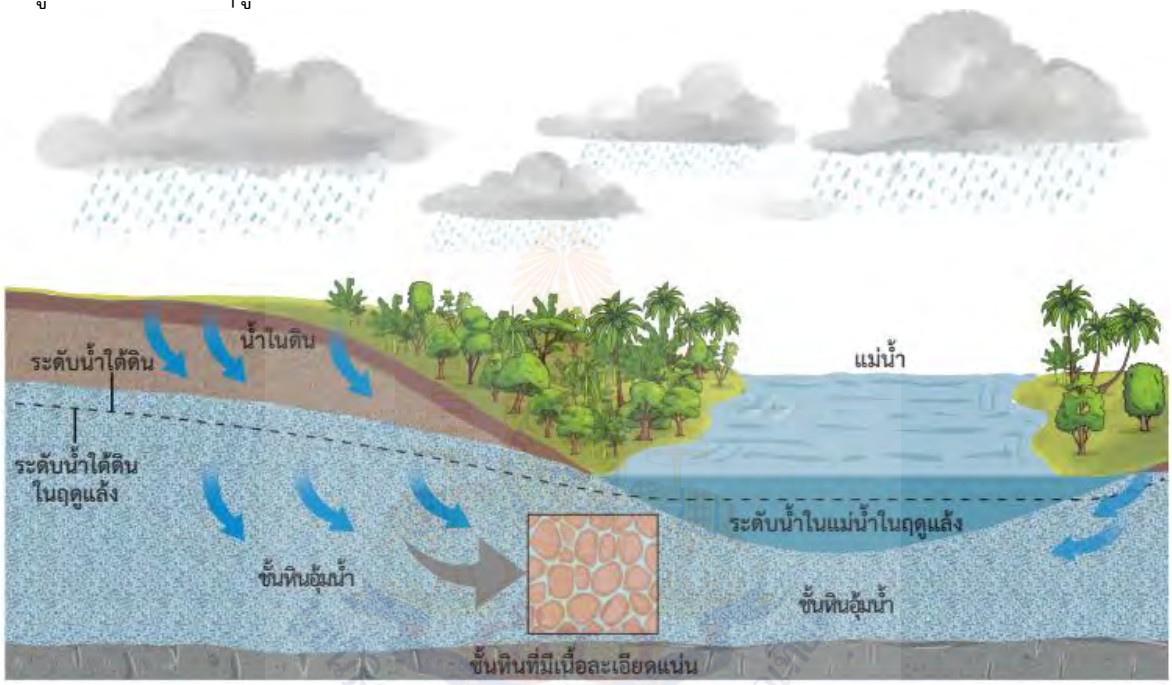
ภาพที่ 1 แสดงน้ำในดิน ชั้นหินอุ้มน้ำ และระดับน้ำใต้ดิน

ชั้นหินหรือชั้นตะกอนที่สามารถกักเก็บน้ำบาดาลไว้ได้ เรียกว่า **ชั้นหินอุ้มน้ำ (aquifer)** ซึ่งเป็นชั้นหินที่มีช่องว่างระหว่างตะกอนและช่องว่างเหล่านี้อยู่ต่อเนื่องกัน จึงสามารถกักเก็บน้ำไว้ได้และมีสมบัติให้น้ำไหลซึมผ่านได้ ตัวอย่างชั้นหินอุ้มน้ำในธรรมชาติ เช่น ชั้นหินทราย ชั้นตะกอนทราย ชั้นกรวด

ชั้นหินอุ้มน้ำจะมีชั้นหินที่มีเนื้อละเอียดแน่นรองรับไว้ซึ่งเป็นชั้นหินหรือชั้นตะกอนที่มีสมบัติไม่ยอมให้น้ำไหลซึมผ่านหรือไหลซึมผ่านได้แต่น้อยมาก เนื่องจากมีช่องว่างระหว่างตะกอนเล็กมากหรือมีเนื้อละเอียด

แน่น ชั้นหินนี้จึงทำหน้าที่เสมือนเป็นขอบเขตบนหรือขอบเขตล่างของชั้นหินอุ้มน้ำ ตัวอย่างชั้นหินที่มีเนื้อละเอียดแน่น เช่น ชั้นหินดินดาน ตัวอย่างหินดินดาน

ในธรรมชาติระดับน้ำใต้ดินในบริเวณหนึ่ง ๆ อาจมีการเปลี่ยนแปลงระดับไปตามฤดูต่าง ๆ เช่น ในฤดูฝนระดับน้ำใต้ดินจะมีระดับสูง แต่ในฤดูร้อนระดับน้ำใต้ดินจะลดระดับลง และระดับน้ำใต้ดินจะวางตัวสอดคล้องไปตามแนวชั้นหิน หรือตามลักษณะภูมิประเทศ และจะไปบรรจบกับระดับน้ำในแม่น้ำหรือทะเลสาบ ดังภาพที่ 2 น้ำในชั้นหินอุ้มน้ำจะเคลื่อนที่อย่างช้า ๆ ไปลักษณะภูมิประเทศ ถ้าระดับน้ำใต้ดินในพื้นที่สูงกว่าระดับน้ำในแม่น้ำ น้ำใต้ดินจะไหลซึมออกจากชั้นหินอุ้มน้ำเข้าสู่แม่น้ำโดยธรรมชาติ ทำให้แม่น้ำได้รับน้ำจากใต้ดินอยู่เสมอ แม้ในช่วงฤดูแล้งที่ไม่มีฝนตก



ภาพที่ 2 ระดับน้ำใต้ดินที่มีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูและวางตัวสอดคล้องไปตามภูมิประเทศ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง การปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด ม.2/9 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการใช้น้ำและนำเสนอแนวทางการใช้น้ำอย่างยั่งยืนในท้องถิ่นของตนเอง

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินมีความสัมพันธ์กัน น้ำจากแหล่งน้ำผิวดินสามารถไหลซึมสู่แหล่งน้ำใต้ดิน ดังนั้นหากแหล่งน้ำผิวดินเกิดการปนเปื้อน ก็อาจส่งผลให้แหล่งน้ำใต้ดินปนเปื้อนได้ด้วย ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการอนุรักษ์และจัดการทรัพยากรน้ำอย่างมีเหตุผลและยั่งยืน

3. สาระการเรียนรู้

แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินมีความสัมพันธ์กัน น้ำจากแหล่งน้ำผิวดินสามารถไหลซึมผ่านชั้นดิน ชั้นหิน ลงไปสะสมอยู่ในแหล่งน้ำใต้ดินได้ และหากระดับน้ำใต้ดินในพื้นที่ใดสูงกว่าระดับน้ำในแม่น้ำ น้ำใต้ดินจะไหลซึมออกจากชั้นหินอุ้มน้ำเข้าสู่แม่น้ำได้เช่นกัน ความสัมพันธ์ดังกล่าวทำให้เมื่อแหล่งน้ำผิวดินเกิดการปนเปื้อน ก็อาจส่งผลให้แหล่งน้ำใต้ดินในบริเวณใกล้เคียงเกิดการปนเปื้อนได้ด้วย หลักการนี้ช่วยอธิบายเหตุและผลของปัญหาคุณภาพน้ำ รวมทั้งใช้วิเคราะห์ผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ และเสนอแนวทางการอนุรักษ์และจัดการทรัพยากรน้ำอย่างมีเหตุผลและยั่งยืน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

อธิบายความสัมพันธ์ของการปนเปื้อนน้ำเสียระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน โดยใช้ข้อมูลจากแบบจำลองประกอบการอธิบาย

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

การสร้างแบบจำลอง เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของการปนเปื้อนน้ำเสียระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน ใช้ข้อมูลที่ได้จากการสร้างแบบจำลอง มาอธิบายความสัมพันธ์ของการปนเปื้อนน้ำเสียระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินอย่างมีเหตุผล ไม่ด่วนสรุปจากความเชื่อหรือความคิดเห็นส่วนตัว

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

หาความสัมพันธ์ของข้อมูล เพื่ออธิบายการปนเปื้อนของน้ำเสียระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน และวิเคราะห์สาเหตุของการปนเปื้อนของแหล่งน้ำโดยเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง (ส 2.1.2)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 ใฝ่เรียนรู้

7. กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 การปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - หาความสัมพันธ์ของข้อมูล เพื่ออธิบายการปนเปื้อนของน้ำเสียระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน และวิเคราะห์สาเหตุของการปนเปื้อนของแหล่งน้ำโดยเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง (ส 2.1.2) **ด้านความรู้** - อธิบายความสัมพันธ์ของการปนเปื้อนน้ำเสีย	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)** 1. ครูกระตุ้นความสนใจเข้าสู่บทเรียนเรื่อง การปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน โดยใช้คำถามนำอภิปรายให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นดังนี้ ● ถ้าในพื้นที่ของเรามีการปล่อยน้ำเสียจากชุมชนหรือโรงงานลงบนผิวดินโดยตรง จะเกิดอะไรขึ้นต่อแหล่งน้ำรอบ ๆ พื้นที่นั้น ทั้งแหล่งน้ำใต้ดินและแหล่งน้ำผิวดิน (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ โดยครูไม่เฉลยคำตอบ) 2. ครูชักชวนให้นักเรียนหาคำตอบจากการทำกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน	- ร่วมตอบคำถาม แสดงความคิดเห็นตามความเข้าใจเกี่ยวกับการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน - ฟังเพื่อนอย่างตั้งใจและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล - เตรียมความพร้อมเข้าสู่กิจกรรม	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน 2. ใบงานที่ 1 เรื่อง การปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน 3. ใบงานที่ 2 เรื่อง วิเคราะห์สถานการณ์การ	1. ใบงานที่ 1 เรื่อง การปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน 2. ใบงานที่ 2 เรื่อง วิเคราะห์สถานการณ์การปนเปื้อนของแหล่งน้ำ	- การสรุปความรู้/ แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม และการบันทึกผลการทำกิจกรรม/ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
	ขั้นสอน (5 นาที)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 การปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน โดยใช้ข้อมูลจากแบบจำลองประกอบการอธิบาย **ด้านทักษะกระบวนการ** - การสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของการปนเปื้อนน้ำเสียระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** - ความเชื่อมั่นต่อหลักฐานใช้ข้อมูลที่ได้จากการสร้างแบบจำลอง มาอธิบาย	1. ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้และอธิบายสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดแก่นักเรียนในชั่วโมงนี้ว่า นักเรียนควรมีความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของข้อมูล เพื่ออธิบายการปนเปื้อนของน้ำเสียระหว่างแหล่งน้ำใต้ดินและแหล่งน้ำผิวดิน และวิเคราะห์สาเหตุของการปนเปื้อนของแหล่งน้ำโดยเชื่อมโยงกับสถานการณ์ในชีวิตจริงได้ 2. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ให้แต่กลุ่มอ่านและทำความเข้าใจกิจกรรม จากใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน และร่วมกันอภิปรายในประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ ● กิจกรรมนี้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องอะไร (ความสัมพันธ์ของการปนเปื้อน	- ตั้งใจฟังคำชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้และสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด - แบ่งกลุ่ม อ่านใบกิจกรรมและร่วมกันอภิปรายในประเด็นต่าง ๆ - ซักถามเมื่อไม่เข้าใจและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในกลุ่ม - สรุปแนวทางการดำเนินกิจกรรมของกลุ่มตนให้เข้าใจตรงกันก่อนลงมือปฏิบัติ	ปนเปื้อนของแหล่งน้ำ 4. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน		- การสังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม/ แบบประเมินคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม - การสังเกตพฤติกรรม/ แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 การปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ความสัมพันธ์ของการปนเปื้อนน้ำเสียระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินอย่างมีเหตุผล ไม่ด่วนสรุปจากความเชื่อหรือความคิดเห็นส่วนตัว **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - ใฝ่เรียนรู้	ระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน) ● กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (อธิบายความสัมพันธ์ของการปนเปื้อนน้ำเสียระหว่างแหล่งน้ำใต้ดินและแหล่งน้ำผิวดิน โดยใช้ข้อมูลจากแบบจำลองประกอบการอธิบาย และวิเคราะห์สาเหตุของการปนเปื้อนของแหล่งน้ำโดยเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง) ● วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (ในกิจกรรมที่ 1 นักเรียนจำลองแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินในกล่องพลาสติกใส เทน้ำสีฟ้าแทนน้ำสะอาดและน้ำสีเหลืองแทนน้ำเสีย สังเกตการไหล				คุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 การปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ซึมของน้ำเสียผ่านชั้นดินและกรวด ใช้หลอดฉีดยาดูดน้ำจากแหล่งน้ำใต้ดินจำลองขึ้นมาตรวจสอบสี แล้วอภิปรายผล เพื่ออธิบายการปนเปื้อนระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินโดยใช้ข้อมูลจากแบบจำลองประกอบการอธิบายอย่างมีเหตุผล และในใบงานที่ 2 นักเรียนจะได้ทำการวิเคราะห์สถานการณ์การปนเปื้อนของแหล่งน้ำ) 3. นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง (กิจกรรมที่ 1 ต้องสังเกตการเปลี่ยนแปลงของน้ำในแบบจำลอง โดยเฉพาะการไหลซึมของน้ำสีเหลืองที่แทนน้ำเสียผ่านชั้นดินและกรวด รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงของสีของน้ำในบริเวณ				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 การปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ต่าง ๆ ทั้งส่วนผิวดินและส่วนที่เป็นแหล่งน้ำใต้ดินจำลอง และในใบงานที่ 2 นักเรียนต้องรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการแพร่กระจายของสารพิษจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ และผลกระทบที่เกิดขึ้น) 4. ครูชี้แจงนักเรียนว่า ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้ โดยสังเกตจากพฤติกรรม เช่น ความตั้งใจและกระตือรือร้นในการเรียนรู้ การซักถามเมื่อไม่เข้าใจและแสวงหาคำตอบเพิ่มเติม การทำงานร่วมกับเพื่อนอย่างมีส่วนร่วมและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างสร้างสรรค์				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 การปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นปฏิบัติ (35 นาที) 1. ให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน บันทึกข้อมูลลงในใบงานที่ 1 2. ขณะที่นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการทำกิจกรรม ครูเดินสังเกตการทำงานของแต่ละกลุ่ม ให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยในประเด็นต่าง ๆ และรวบรวมปัญหา ข้อสงสัย หรือประเด็นที่นักเรียนพบระหว่างการทำกิจกรรม เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลประกอบการอภิปรายและสรุปผลหลังการทำกิจกรรม 3. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ครูสุ่มนักเรียน 1-2 กลุ่ม นำเสนอผลการทำกิจกรรม ใช้เวลากลุ่มละประมาณ 3 นาที	- ลงมือทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 1 และบันทึกข้อมูลลงในใบงานที่ 1 - แบ่งหน้าที่ภายในกลุ่ม ทำงานร่วมกันอย่างตั้งใจ ซักถามและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเมื่อพบปัญหาหรือข้อสงสัย - เตรียมนำเสนอผลการทำกิจกรรมและรับฟังการนำเสนอของกลุ่มอื่นอย่างตั้งใจ ซักถาม แลกเปลี่ยนความ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 การปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	4. ให้นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรมและบันทึกคำตอบลงในใบงานที่ 1	คิดเห็น และเสนอข้อคิดเห็นเพิ่มเติมอย่างสุภาพและสร้างสรรค์			
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของการปนเปื้อนระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน ซึ่งควรได้ข้อสรุปว่า - แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินมีความสัมพันธ์กัน น้ำจากแหล่งน้ำผิวดินสามารถไหลซึมลงไปยังแหล่งน้ำใต้ดินได้ และน้ำจากแหล่งน้ำใต้ดินบางส่วนก็ไหลออกสู่แหล่งน้ำผิวดิน เช่น แม่น้ำ หนอง หรือบึง ได้ หากแหล่งน้ำผิวดินเกิดการปนเปื้อนน้ำเสีย น้ำเสียก็	- ร่วมอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของการปนเปื้อนระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน - ซักถามหรือเสนอความคิดเห็นเพิ่มเติมเพื่อแลกเปลี่ยนความเข้าใจ - สะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้จากกิจกรรม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 การปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	สามารถซึมผ่านชั้นดิน ชั้นหินลงไปถึงแหล่งน้ำใต้ดิน ทำให้แหล่งน้ำใต้ดินปนเปื้อนได้เช่นกัน - การปนเปื้อนอาจเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น การทิ้งน้ำเสีย การใช้สารเคมีทางการเกษตร และการปล่อยน้ำเสียจากโรงงานโดยไม่บำบัด - การเข้าใจความสัมพันธ์ของแหล่งน้ำช่วยให้สามารถอธิบายปัญหาคุณภาพน้ำและเสนอแนวทางอนุรักษ์น้ำได้อย่างเหมาะสม 2. ครูเชื่อมโยงไปกิจกรรมถัดไปว่า จากสถานการณ์ที่นักเรียนได้ศึกษา พบว่าการทิ้งของเสียหรือขยะอิเล็กทรอนิกส์โดยไม่ถูกวิธี อาจทำให้สารพิษแพร่กระจายลงสู่แหล่งน้ำผิวดินและ	- เตรียมความพร้อมสำหรับกิจกรรมถัดไป			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 การปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	แหล่งน้ำใต้ดิน ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของมนุษย์ ดังนั้นในกิจกรรมถัดไป นักเรียนจะได้เรียนรู้และเสนอแนวทางในการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำทั้งสองประเภทอย่างเหมาะสม 3. ก่อนเริ่มกิจกรรมถัดไป ครูอาจมอบหมายให้นักเรียนสำรวจข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับแหล่งน้ำในชุมชนหรือบริเวณใกล้โรงเรียน รวมทั้งสังเกตกิจกรรมของมนุษย์ที่อาจเป็นแหล่งกำเนิดน้ำเสีย เช่น การทำเกษตร การทิ้งขยะ หรือการปล่อยน้ำเสียจากครัวเรือน หรือจากโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อให้นักเรียนเข้าใจสภาพและปัญหาของแหล่งน้ำในพื้นที่จริง และนำข้อมูลที่รวบรวมมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการ				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 การปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	วิเคราะห์และเสนอแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำในกิจกรรมถัดไป ในระหว่างการสำรวจ ครูเป็นที่ปรึกษา ดูแลความปลอดภัยในด้านต่าง ๆ ให้แก่นักเรียน ให้คำแนะนำเกี่ยวกับวิธีการเก็บข้อมูล การสังเกต และการบันทึกข้อมูลอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ข้อมูลที่ได้มีความถูกต้องและนำไปใช้วิเคราะห์ได้จริง หากนักเรียนไม่สามารถลงพื้นที่สำรวจได้ ให้ครูเตรียมสถานการณ์ปัญหาจำลองหรือข่าวเกี่ยวกับแหล่งน้ำที่ปนเปื้อนไว้เป็นตัวอย่าง เช่น ข่าวการปนเปื้อนของแหล่งน้ำจากการทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์ การรั่วไหลของน้ำเสียจากโรงงาน หรือการใช้สารเคมีทางการเกษตรที่ส่งผลต่อคุณภาพน้ำ				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 การปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	เพื่อให้นักเรียนทุกกลุ่มสามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์และเสนอแนวทางในการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำได้				

มัธยมศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน
2) ใบงานที่ 1 เรื่อง การปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน
3) ใบงานที่ 2 เรื่อง วิเคราะห์สถานการณ์การปนเปื้อนของแหล่งน้ำ
4) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน
5) สื่อ PowerPoint เรื่อง การปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) การทำใบงานที่ 1 เรื่อง การปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน
2) การทำใบงานที่ 2 เรื่อง วิเคราะห์สถานการณ์การปนเปื้อนของแหล่งน้ำ

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายความสัมพันธ์ของการปนเปื้อนน้ำเสียระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน โดยใช้ข้อมูลจากแบบจำลองประกอบการอธิบาย	การตอบคำถามในชั้นเรียน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - การสร้างแบบจำลอง เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของการปนเปื้อนน้ำเสียระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน	สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม และตรวจผลงานจากการทำใบงาน	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - ความเชื่อมั่นต่อหลักฐานใช้ข้อมูลที่ได้จากการสร้างแบบจำลอง มาอธิบายความสัมพันธ์ของการปนเปื้อนน้ำเสียระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินอย่างมีเหตุผล ไม่ด่วนสรุปจากความเชื่อหรือความคิดเห็นส่วนตัว	สังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - หาความสัมพันธ์ของข้อมูล เพื่ออธิบายการปนเปื้อนของน้ำเสียระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน และวิเคราะห์สาเหตุของการ	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรมและตรวจผลงานจากการทำใบงาน	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ปนเปื้อนของแหล่งน้ำโดยเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - ใฝ่เรียนรู้	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา			
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	อธิบายความสัมพันธ์ของการปนเปื้อนน้ำเสียระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินได้ถูกต้อง และใช้ข้อมูลจากแบบจำลองมาสนับสนุนการอธิบายได้อย่างสมเหตุสมผล	อธิบายความสัมพันธ์ของการปนเปื้อนน้ำเสียระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินได้ถูกต้องบางส่วน และใช้ข้อมูลจากแบบจำลองมาสนับสนุนการอธิบายได้ แต่เหตุผลที่เชื่อมโยงยัง**ไม่**สมบูรณ์หรือขาดความชัดเจน	อธิบายความสัมพันธ์ของการปนเปื้อนน้ำเสียระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน**ไม่**ถูกต้อง หรือ**ไม่**สามารถใช้ข้อมูลจากแบบจำลองมาสนับสนุนการอธิบายได้

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 3 ระดับคุณภาพ 3 ดี
ช่วงคะแนน 2 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้
ช่วงคะแนน 1 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ-สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		การสร้างแบบจำลอง			
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของการปนเปื้อนน้ำเสียระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน	อธิบายความสัมพันธ์ของการปนเปื้อนน้ำเสียระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินได้ถูกต้องครบถ้วนสอดคล้องกับสิ่งที่สังเกตจากแบบจำลอง และใช้ข้อมูลจากแบบจำลองมาสนับสนุนการอธิบายได้อย่างสมเหตุสมผล	อธิบายความสัมพันธ์ของการปนเปื้อนน้ำเสียระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินได้ถูกต้องบางส่วน และใช้ข้อมูลจากแบบจำลองมาสนับสนุนการอธิบายได้แต่เหตุผลที่เชื่อมโยงยังไม่สมบูรณ์หรือขาดความชัดเจน	อธิบายความสัมพันธ์ของการปนเปื้อนน้ำเสียระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน**ไม่**ถูกต้อง หรือ**ไม่**สามารถใช้ข้อมูลจากแบบจำลองมาสนับสนุนการอธิบายได้

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 3 ระดับคุณภาพ 3 ดี
ช่วงคะแนน 2 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้
ช่วงคะแนน 1 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้ ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความเชื่อมั่นต่อหลักฐานโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสร้างแบบจำลองมาใช้สนับสนุนการอธิบายความสัมพันธ์ของกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน	ใช้ข้อมูลจากแบบจำลองมาอธิบายหรือสรุปผลได้อย่างมีเหตุผลสอดคล้องกับหลักวิทยาศาสตร์ แสดงให้เห็นถึงการยึดข้อมูลมากกว่าความคิดเห็นส่วนตัว และพร้อมเปิดรับข้อมูลใหม่เพื่อนำมาปรับปรุงคำอธิบายให้ถูกต้อง	ใช้ข้อมูลจากแบบจำลองมาสนับสนุนการอธิบายได้บางส่วน แต่ยังขาดเหตุผลหรือเชื่อมโยงกับข้อมูลไม่ชัดเจน บางครั้งยังใช้ความคิดเห็นส่วนตัวโดย**ไม่**มีข้อมูลรองรับ	**ไม่**ใช้ข้อมูลจากแบบจำลองในการอธิบายหรือสรุปผล อธิบายโดยอาศัยความเชื่อส่วนตัว ไม่ยึดข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ หรือ**ไม่**เปิดรับข้อมูลใหม่

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		หาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีเนื้อหาหรือรายละเอียดที่มากขึ้นอย่างสมเหตุสมผล				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
หาความสัมพันธ์ของข้อมูล เพื่ออธิบายการปนเปื้อนของน้ำเสียระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน และวิเคราะห์สาเหตุของการปนเปื้อนของแหล่งน้ำโดยเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง	หาความสัมพันธ์ของข้อมูล เพื่ออธิบายการปนเปื้อนของน้ำเสียระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินได้ถูกต้อง และวิเคราะห์สาเหตุของการปนเปื้อนของแหล่งน้ำโดยเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงได้อย่างถูกต้อง	หาความสัมพันธ์ของข้อมูล เพื่ออธิบายการปนเปื้อนของน้ำเสียระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินได้ถูกต้องบางส่วน หรือวิเคราะห์สาเหตุของการปนเปื้อนของแหล่งน้ำโดยเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงยัง**ไม่**ชัดเจน	**ไม่**สามารถหาความสัมพันธ์ของข้อมูล เพื่ออธิบายการปนเปื้อนของน้ำเสียระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินได้ และวิเคราะห์สาเหตุของการปนเปื้อนของแหล่งน้ำโดยเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงยัง**ไม่**ชัดเจน

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใฝ่เรียนรู้				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ใฝ่เรียนรู้	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ เป็นประจำ และเป็นแบบอย่างที่ดี	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บ่อยครั้ง	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บางครั้ง

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 1-2 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การปนเปื้อนระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง การปนเปื้อนแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

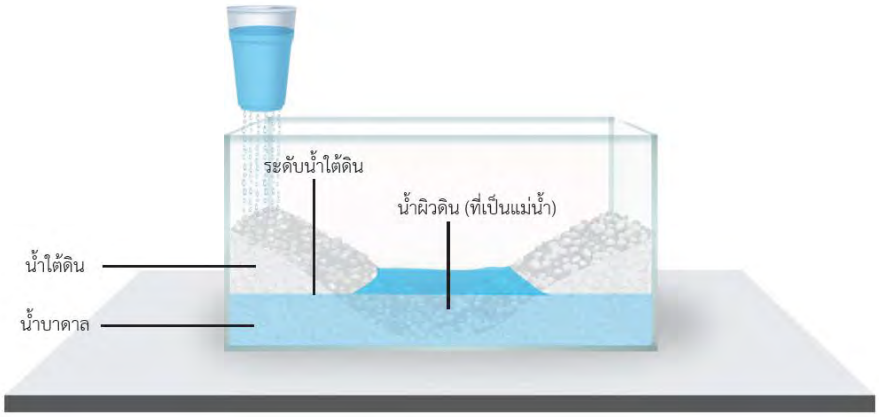
1. อธิบายความสัมพันธ์ของการปนเปื้อนน้ำเสียระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน โดยใช้ข้อมูลจากแบบจำลองประกอบการอธิบาย
2. วิเคราะห์สาเหตุของการปนเปื้อนของแหล่งน้ำโดยเชื่อมโยงกับสถานการณ์ในชีวิตจริง

วัสดุและอุปกรณ์

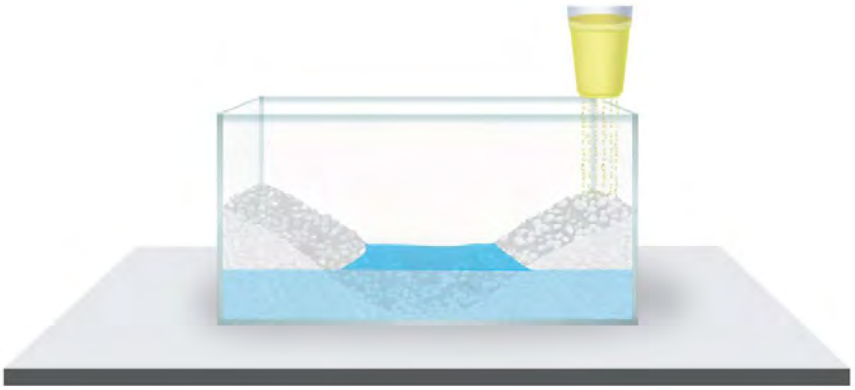
1. กรวด หรือหินเกล็ดสีขาว ประมาณ 4,500 กรัม (ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของกล่องพลาสติกใส)
2. กล่องพลาสติก 1 ใบ
3. ภาชนะใส่น้ำ 1 ใบ
4. น้ำสะอาด ประมาณ 1,500 ลูกบาศก์เซนติเมตร
5. สีผสมอาหารสีฟ้าและสีเหลือง สีละ 1 ขวด (ต่อห้อง)
6. แก้วน้ำ 2 ใบ
7. เข็มหมุด 1 อัน
8. หลอดหยด 2 อัน
9. แท่งแก้วคน 1 อัน
10. หลอดฉีดยาขนาดใหญ่ 1 อัน
11. สายยางพลาสติกความยาวประมาณ 15 เซนติเมตร 1 เส้น

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. จำลองน้ำในดิน แม่น้ำ และน้ำบาดาล โดยเติมน้ำสีฟ้าลงกล่องพลาสติกใส ดังภาพ



2. ร่วมกันคาดคะแนนว่า หากเติมน้ำสีเหลืองในฝั่งตรงข้ามกับที่เทน้ำสีฟ้า ดังภาพ น้ำสีเหลืองจะไหลหรือซึมไปยังบริเวณใด เพราะเหตุใด แล้วบันทึกผลการคาดคะเนลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 1



3. ปล่อยน้ำสีเหลืองลงในแบบจำลองตามข้อที่ 2. แล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 2
4. ร่วมกันคาดคะเนว่า ถ้าต่อสายยางเข้ากับหลอดฉีดยา แล้วดูดน้ำจากบริเวณที่เป็นแหล่งน้ำบาดาลจำลอง น้ำที่ดูดขึ้นมาได้ จะมีสีเป็นอย่างไร เพราะเหตุใด บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 3
5. ทำกิจกรรมตามข้อที่ 4. เพื่อตรวจสอบผลการคาดคะเน บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 4
6. ร่วมกันอภิปรายว่า หากกำหนดให้น้ำสีเหลืองที่เทลงในกล่องพลาสติกใสเป็นน้ำเสียที่ทิ้งลงสู่ผิวดินโดยตรง นักเรียนคิดว่าการทิ้งน้ำเสียในลักษณะนี้จะส่งผลอย่างไรต่อแหล่งน้ำใต้ดินและแม่น้ำจำลอง และหากดูดน้ำจากแหล่งน้ำใต้ดินนั้นขึ้นมาใช้ น้ำที่ได้จะปนเปื้อนน้ำเสียหรือไม่ เพราะเหตุใด แล้วบันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 5
7. ร่วมกันอภิปรายและสรุปความสัมพันธ์ของการปนเปื้อนน้ำเสียระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน โดยใช้ข้อมูลจากแบบจำลองและข้อมูลจากใบความรู้ที่ 1 ประกอบการพิจารณา แล้วบันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 6

สถานศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบงานที่ 1 เรื่อง การปนเปื้อนระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่องการปนเปื้อนแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. ผลการคาดคะเน หากเติมน้ำสีเหลืองในฝั่งตรงข้ามกับที่เทน้ำสีฟ้า น้ำสีเหลืองจะไหลหรือซึมไปยังบริเวณใด เพราะเหตุใด

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. ผลการสังเกตการไหลซึมของน้ำสีเหลือง เมื่อเทน้ำสีเหลืองลงในกล่องพลาสติกใส

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. ผลการคาดคะเนเกี่ยวกับน้ำสีที่ดูดขึ้นมาจากแบบจำลอง พร้อมให้เหตุผลประกอบ

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

4. ผลการสังเกตเกี่ยวกับน้ำสีที่ดูดขึ้นมาจากแบบจำลอง

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

5. ผลการอภิปรายว่าเกี่ยวกับ หากกำหนดให้น้ำสีเหลืองที่เทลงในกล่องพลาสติกใสเป็นน้ำเสียที่ทิ้งลงสู่ผิวดินโดยตรง คิดว่าการทิ้งน้ำเสียในลักษณะนี้จะส่งผลอย่างไรต่อแหล่งน้ำใต้ดินและแม่น้ำจำลอง และหากดูดน้ำจากแหล่งน้ำใต้ดินนั้นขึ้นมาใช้ น้ำที่ได้จะปนเปื้อนน้ำเสียหรือไม่ เพราะเหตุใด

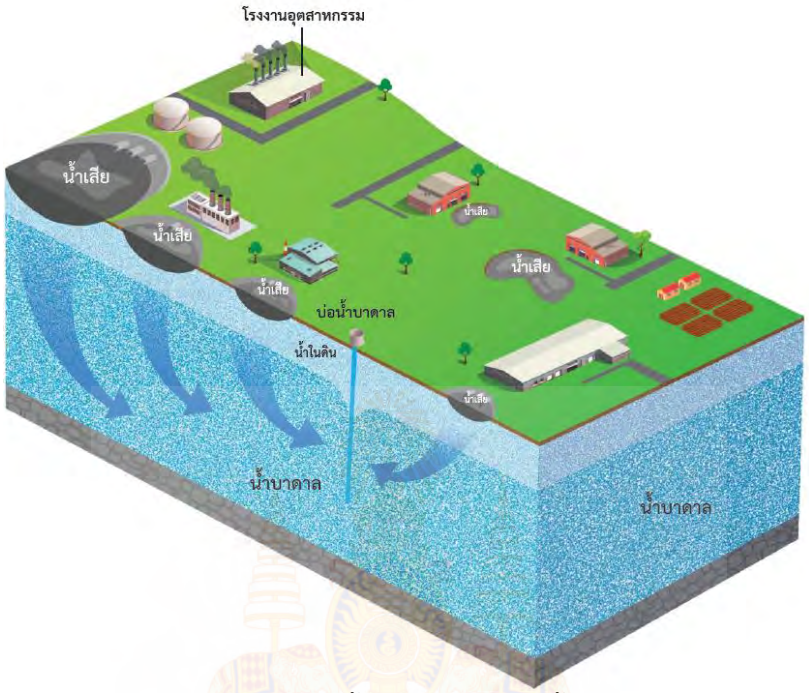
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

6. สรุปความสัมพันธ์ของการปนเปื้อนน้ำเสียระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน โดยใช้ข้อมูลจากแบบจำลอง

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. จากภาพ ถ้าในเขตชุมชนหนึ่งมีการปล่อยน้ำเสียลงบนผิวดินโดยไม่มีการบำบัด คิดว่าน้ำเสียจะซึมลงไปถึงแหล่งน้ำใต้ดินได้หรือไม่ และถ้าสูบน้ำบาดาลในบริเวณดังกล่าวขึ้นมาใช้ น้ำจะมีโอกาสปนเปื้อนจากน้ำเสียหรือไม่ เพราะเหตุใด



ภาพแบบจำลองน้ำในดินและแหล่งน้ำบาดาล

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. เพราะเหตุใดการอนุรักษ์แหล่งน้ำใต้ดินและแหล่งน้ำผิวดินจึงควรทำควบคู่กัน

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง การปนเปื้อนระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่องการปนเปื้อนแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

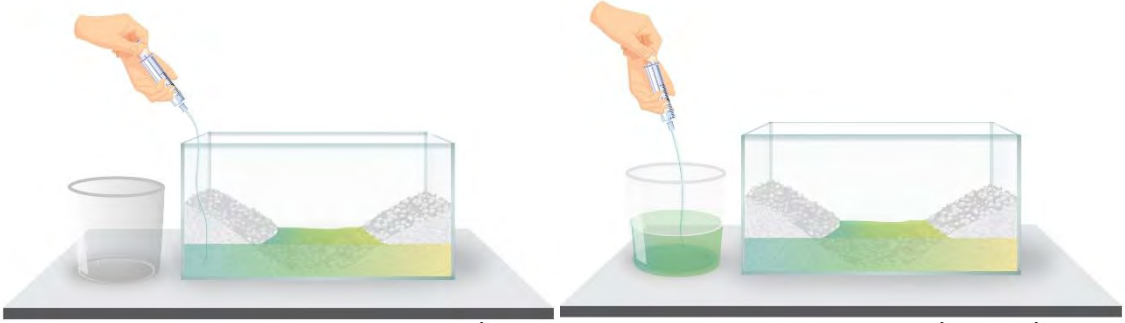
บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. ผลการคาดคะเน หากเติมน้ำสีเหลืองในฝั่งตรงข้ามกับที่เทน้ำสีฟ้า น้ำสีเหลืองจะไหลหรือซึมไปยังบริเวณใด เพราะเหตุใด
   (ตัวอย่าง) คาดว่าเมื่อเทน้ำสีเหลืองลงไปในกล่องพลาสติกใส น้ำสีเหลืองจะไหลซึมต่อไปที่บริเวณอื่น ๆ ในกล่องพลาสติกใส

2. ผลการสังเกตการไหลซึมของน้ำสีเหลือง เมื่อเทน้ำสีเหลืองลงในกล่องพลาสติกใส
   เมื่อเทน้ำสีเหลืองลงไปในกล่องพลาสติกใส น้ำสีเหลืองจะไหลซึมไปที่ตะกอนที่อยู่ในกล่องพลาสติกใส และน้ำสีเหลืองจะไหลซึมต่อไปที่บริเวณอื่น ๆ ในกล่องพลาสติกใส รวมถึงน้ำในแม่น้ำจำลอง เพราะตะกอนที่อยู่ในกล่องพลาสติกใสมีความพรุน น้ำสีเหลืองจึงไหลซึมผ่านได้

3. ผลการคาดคะเนเกี่ยวกับน้ำสีที่ดูดขึ้นมาจากแบบจำลอง พร้อมให้เหตุผลประกอบ
   (ตัวอย่าง) น้ำที่ได้จะมีสีปนกันระหว่างน้ำสีฟ้าและสีเหลือง เพราะน้ำสีเหลืองที่เทลงไปในกล่องพลาสติกใสจะไหลไปปนเปื้อนน้ำในกล่องพลาสติกทั้งหมด

4. ผลการสังเกตเกี่ยวกับน้ำสีที่ดูดขึ้นมาจากแบบจำลอง
   น้ำสีที่ดูดขึ้นมาจากชั้นหินอุ้มน้ำจำลองจากแบบจำลอง น้ำที่ได้จะมีสีปนกันระหว่างสีฟ้าและสีเหลือง พราะน้ำสีเหลืองจะไหลซึมผ่านช่องว่างระหว่างตะกอนและไหลลงไปปนเปื้อนน้ำที่อยู่ในกล่องพลาสติกทั้งหมด



5. ผลการอภิปรายว่าเกี่ยวกับ หากกำหนดให้น้ำสีเหลืองที่เทลงในกล่องพลาสติกใสเป็นน้ำเสียที่ทิ้งลงสู่ผิวดินโดยตรง คิดว่าการทิ้งน้ำเสียในลักษณะนี้จะส่งผลอย่างไรต่อแหล่งน้ำใต้ดินและแม่น้ำจำลอง และหากดูดน้ำจากแหล่งน้ำใต้ดินนั้นขึ้นมาใช้ น้ำที่ได้จะปนเปื้อนน้ำเสียหรือไม่ เพราะเหตุใด

การทิ้งน้ำเสียลงสู่ผิวดินโดยตรง จะทำให้น้ำในดิน น้ำบาดาล และแหล่งน้ำผิวดินในบริเวณข้างเคียงปนเปื้อนน้ำเสีย และหากนำน้ำบาดาลนี้ขึ้นมาใช้ประโยชน์ น้ำที่ได้ก็จะปนเปื้อนน้ำเสียไปด้วย เพราะน้ำเสียที่ทิ้งลงสู่ที่ผิวดินโดยตรง จะไหลซึมผ่านลงไปยังใต้ดินไปปนเปื้อนกับน้ำบาดาลและน้ำผิวดินในบริเวณข้างเคียงได้

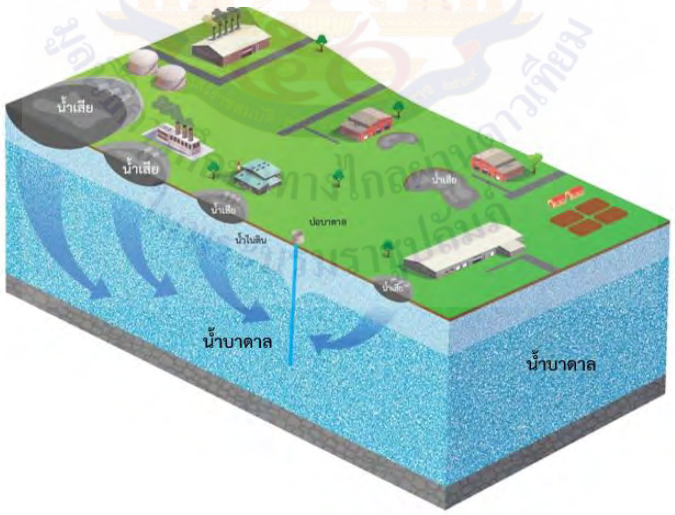
6. สรุปความสัมพันธ์ของการปนเปื้อนน้ำเสียระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน โดยใช้ข้อมูลจากแบบจำลอง

จากแบบจำลองพบว่า เมื่อน้ำเสีย (น้ำสีเหลือง) ถูกเทลงบนผิวดิน น้ำเสียจะค่อย ๆ ซึมผ่านช่องว่างระหว่างตะกอนและกรวดลงไปใต้ดิน แล้วไหลไปปนกับน้ำในชั้นหินอุ้มน้ำ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแหล่งน้ำใต้ดินสามารถปนเปื้อนได้จากของเสียที่มาจากผิวดินโดยตรง นอกจากนี้ น้ำใต้ดินยังสามารถไหลเชื่อมต่อกับแหล่งน้ำผิวดิน เช่น แม่น้ำหรือบึง จึงทำให้แหล่งน้ำผิวดินปนเปื้อนไปด้วย

ดังนั้น ความสัมพันธ์ของการปนเปื้อนน้ำเสียระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน เกิดจากการเชื่อมต่อกันของระบบน้ำในธรรมชาติ ซึ่งของเสียจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น การทิ้งน้ำเสียจากชุมชน โรงงาน หรือพื้นที่เกษตร การบำบัดน้ำเสียไม่ถูกวิธี รวมทั้งการรั่วซึมของของเสียจากผิวดิน สามารถแพร่ลงไปสู่ชั้นหินอุ้มน้ำและแหล่งน้ำผิวดินที่อยู่ใกล้เคียงได้

คำถามท้ายกิจกรรม

1. จากภาพ ถ้าในเขตชุมชนหนึ่งมีการปล่อยน้ำเสียลงบนผิวดินโดยไม่มีการบำบัด คิดว่าน้ำเสียจะซึมลงไปถึงแหล่งน้ำใต้ดินได้หรือไม่ และถ้าสูบน้ำบาดาลในบริเวณดังกล่าวขึ้นมาใช้ น้ำจะมีโอกาสปนเปื้อนจากน้ำเสียหรือไม่ เพราะเหตุใด



ภาพแบบจำลองน้ำในดินและแหล่งน้ำบาดาล

น้ำเสียซึมลงไปถึงบริเวณแหล่งน้ำใต้ดินได้ เพราะจากแบบจำลองเห็นว่าน้ำเสียที่อยู่บนผิวดินสามารถซึมผ่านช่องว่างระหว่างชั้นดินและตะกอนลงไปถึงชั้นหินอุ้มน้ำ เมื่อสูบน้ำบาดาลขึ้นมา น้ำจึงอาจมีการปนเปื้อนน้ำเสียได้

2. เพราะเหตุใดการอนุรักษ์แหล่งน้ำใต้ดินและแหล่งน้ำผิวดินจึงควรทำควบคู่กัน
เพราะแหล่งน้ำใต้ดินและแหล่งน้ำผิวดินมีความเชื่อมโยงกัน น้ำใต้ดินบางส่วนไหลออกมาสู่แหล่งน้ำผิวดิน เช่น แม่น้ำ ขณะที่น้ำผิวดินบางส่วนซึมลงไปเป็นน้ำใต้ดิน ดังนั้นหากแหล่งใดแหล่งหนึ่งปนเปื้อน อีกแหล่งก็จะได้รับผลกระทบไปด้วย การอนุรักษ์ทั้งสองแหล่งพร้อมกันจึงช่วยรักษาคุณภาพน้ำโดยรวม

3. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร
จากแบบจำลองพบว่า การทิ้งน้ำเสียลงบนผิวดินโดยไม่บำบัด หรือการปล่อยน้ำเสียลงแม่น้ำ ลำคลอง และแหล่งน้ำต่าง ๆ จะทำให้น้ำเสียซึมผ่านชั้นดินและตะกอนลงไปถึงชั้นหินอุ้มน้ำ เกิดการปนเปื้อนในแหล่งน้ำใต้ดิน และเมื่อแหล่งน้ำใต้ดินมีการไหลเชื่อมต่อกับแหล่งน้ำผิวดิน ก็จะทำให้เกิดการปนเปื้อนในวงกว้างมากขึ้น ดังนั้นการปล่อยน้ำเสียเพียงจุดเดียวสามารถส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำ ทั้งน้ำใต้ดินและน้ำผิวดินในบริเวณใกล้เคียงได้

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบงานที่ 2 เรื่อง วิเคราะห์สถานการณ์การปนเปื้อนของแหล่งน้ำ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่องการปนเปื้อนแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ข่าวด้านล่างอย่างละเอียด จากนั้นวิเคราะห์และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อความที่ขีดเส้นใต้ ว่านักเรียนเห็นด้วยหรือไม่ พร้อมให้เหตุผลประกอบ แล้วแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในกลุ่มหรือทั้งชั้นเรียน

"ประชาชนที่อาศัยอยู่ใกล้กองขยะอิเล็กทรอนิกส์ ห้ามใช้น้ำจากใต้ดิน หวั่นมีสารปนเปื้อน"

พบขยะอิเล็กทรอนิกส์ ที่จังหวัดแห่งหนึ่ง ขยะอิเล็กทรอนิกส์มีสารพิษมากกว่า 15 ชนิด ขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่กองไว้ เมื่อเกิดฝนตกลงมาน้ำจะชะล้างพวกโลหะเหล่านี้ลงแหล่งน้ำใต้ดิน หรือน้ำผิวดินแน่นอน ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพค่อนข้างมาก และถ้ามีโลหะหนักเหล่านี้ลงไปในน้ำ ถ้าประชาชนดื่มเข้าไปจะมีผลกระทบต่อสุขภาพ เช่น สารปรอทจะทำให้เกิดโรคโลหิตจาง สมองอักเสบ สารโครเมียม จะทำลายกระดูก ทำลายอวัยวะภายใน ส่วนตัวเห็นว่า ต้องรีบนำขยะอิเล็กทรอนิกส์ออกไปจากพื้นที่โดยเร็ว

อย่างไรก็ตาม อยากแนะนำประชาชนที่อาศัยอยู่ใกล้พื้นที่กองขยะอิเล็กทรอนิกส์ ในรัศมีประมาณ 3-5 กิโลเมตร ห้ามใช้น้ำที่มาจากผิวดิน หรือน้ำใต้ดินโดยเด็ดขาดและอย่าเข้าไปยุ่งกับกองขยะเหล่านั้น

ดัดแปลงข้อมูลสถานการณ์ข่าวจาก : https://www.pptvhd36.com

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ หน้าข้อความที่ตรงกับความคิดเห็นของตนเอง

☐ **เห็นด้วย**กับข้อความที่ขีดเส้นใต้

☐ **ไม่เห็นด้วย**กับข้อความที่ขีดเส้นใต้

เหตุผลประกอบ

.....

.....

.....

.....

เฉลยใบงานที่ 2 เรื่อง วิเคราะห์สถานการณ์การปนเปื้อนของแหล่งน้ำ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง การปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ข่าวด้านล่างอย่างละเอียด จากนั้นวิเคราะห์และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อความที่ขีดเส้นใต้ ว่านักเรียนเห็นด้วยหรือไม่ พร้อมให้เหตุผลประกอบ แล้วแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในกลุ่มหรือทั้งชั้นเรียน

"ประชาชนที่อาศัยอยู่ใกล้กองขยะอิเล็กทรอนิกส์ ห้ามใช้น้ำจากใต้ดิน หวั่นมีสารปนเปื้อน"

พบขยะอิเล็กทรอนิกส์ ที่จังหวัดแห่งหนึ่ง ขยะอิเล็กทรอนิกส์มีสารพิษมากกว่า 15 ชนิด ขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่กองไว้ เมื่อเกิดฝนตกลงมาน้ำจะชะล้างพวกโลหะเหล่านี้ลงแหล่งน้ำใต้ดิน หรือน้ำผิวดินแน่นอน ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพค่อนข้างมาก และถ้ามีโลหะหนักเหล่านี้ลงไปในน้ำ ถ้าประชาชนดื่มเข้าไปจะมีผลกระทบต่อสุขภาพ เช่น สารปรอทจะทำให้เกิดโรคโลหิตจาง สมองอักเสบ สารโครเมียม จะทำลายกระดูก ทำลายอวัยวะภายใน ส่วนตัวเห็นว่า ต้องรีบนำขยะอิเล็กทรอนิกส์ออกไปจากพื้นที่โดยเร็ว

อย่างไรก็ตาม อยากแนะนำประชาชนที่อาศัยอยู่ใกล้พื้นที่กองขยะอิเล็กทรอนิกส์ ในรัศมีประมาณ 3-5 กิโลเมตร ห้ามใช้น้ำที่มาจากผิวดิน หรือน้ำใต้ดินโดยเด็ดขาดและอย่าเข้าไปยุ่งกับกองขยะเหล่านั้น

ดัดแปลงข้อมูลสถานการณ์ข่าวจาก : https://www.pptvhd36.com

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ หน้าข้อความที่ตรงกับความคิดเห็นของตนเอง

☑ **เห็นด้วย**กับข้อความที่ขีดเส้นใต้

☐ **ไม่เห็นด้วย**กับข้อความที่ขีดเส้นใต้

เหตุผลประกอบ (ตัวอย่าง) เห็นด้วยเพราะสารพิษจากขยะอิเล็กทรอนิกส์หรือจากการฝังกลบกากของเสียโดยไม่ถูกหลักวิชาการ อาจไหลซึมลงสู่ใต้ดินและปนเปื้อนในน้ำบาดาลได้ เนื่องจากสารพิษสามารถเคลื่อนผ่านชั้นดินและชั้นหินลงไปถึงชั้นหินอุ้มน้ำ ทำให้น้ำบาดาลและน้ำผิวดินบริเวณใกล้เคียงปนเปื้อนและเป็นอันตรายต่อสุขภาพของประชาชน

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง การปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ในชีวิตประจำวัน น้ำ คือทรัพยากรที่ทุกคนต้องใช้ ไม่ว่าจะเป็นการดื่ม อาบ ซักล้าง หรือทำการเกษตร แต่ในหลายพื้นที่ของประเทศเริ่มพบว่าน้ำที่ใช้กลับมีสี กลิ่น หรือรสผิดปกติ บางแห่งตรวจพบสารเคมีและโลหะหนักในปริมาณเกินมาตรฐาน ซึ่งสะท้อนถึงปัญหาการปนเปื้อนของแหล่งน้ำที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ ทั้งการทิ้งน้ำเสีย การใช้สารเคมีในทางการเกษตร และการจัดการขยะที่ไม่ถูกวิธี ปัญหานี้ไม่เพียงกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ แต่ยังส่งผลต่อสุขภาพของมนุษย์ เพราะน้ำที่ดูเหมือนสะอาดอาจปนเปื้อนสารพิษที่มองไม่เห็นได้ การเข้าใจสาเหตุและกลไกการปนเปื้อนของน้ำ จึงเป็นก้าวสำคัญในการดูแลรักษาคุณภาพน้ำ

สาเหตุของการปนเปื้อนของแหล่งน้ำ

การปนเปื้อนของแหล่งน้ำเกิดขึ้นจากทั้งกิจกรรมของมนุษย์และกระบวนการทางธรรมชาติ โดยมีสาเหตุหลักดังต่อไปนี้

1. การปล่อยน้ำเสียจากกิจกรรมของมนุษย์

น้ำเสียจากบ้านเรือน เช่น น้ำซักล้าง น้ำจากห้องครัว และห้องน้ำ มักถูกปล่อยลงบนพื้นดินหรือแหล่งน้ำโดยไม่ผ่านการบำบัด ส่งผลให้เกิดการสะสมของสารอินทรีย์ แบคทีเรีย และสารเคมี เช่น ไนเตรต ฟอสเฟต และแอมโมเนีย นอกจากนี้ โรงงานอุตสาหกรรมบางแห่งยังปล่อยน้ำเสียที่มีโลหะหนักต่าง ๆ ซึ่งสามารถซึมผ่านชั้นดินลงสู่ชั้นน้ำใต้ดิน ทำให้เกิดการปนเปื้อนในวงกว้าง

2. ของเสียจากการเกษตร

การใช้ปุ๋ยเคมีและสารกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่อง ทำให้สารตกค้างเหล่านี้ถูกชะล้างด้วยฝนลงสู่แหล่งน้ำผิวดิน และซึมผ่านชั้นดินลงไปปนเปื้อนในน้ำใต้ดิน นอกจากนี้ของเสียจากฟาร์มเลี้ยงสัตว์ เช่น มูลสัตว์ หากไม่มีระบบจัดการที่ดี จะเพิ่มปริมาณสารอินทรีย์และแบคทีเรียในแหล่งน้ำ เกิดการเพิ่มของสารอาหารในน้ำ ซึ่งกระตุ้นให้สาหร่ายเจริญเติบโตมากเกินไปและทำให้แหล่งน้ำเน่าเสีย

3. ขยะและกากของเสียที่จัดการไม่ถูกวิธี

การทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์หรือการฝังกลบกากของเสียโดยไม่มีระบบป้องกันการรั่วซึมทำให้สารพิษ เช่น สารตะกั่ว ทองแดง นิกเกิล และปรอท ถูกชะล้างด้วยฝนลงสู่แหล่งน้ำใต้ดินและแหล่งน้ำผิวดิน ในบางพื้นที่ยังมีการฝังกลบของเสียอุตสาหกรรมที่มีโลหะหนัก หรือของเสียจากเหมือง ซึ่งเป็นแหล่งปนเปื้อนสำคัญของสารพิษในระยะยาว

4. การรั่วไหลของน้ำมันและสารเคมี

การขนส่งเชื้อเพลิงหรือเก็บรักษาสารเคมีในคลังสินค้า หากเกิดการรั่วซึมลงสู่พื้นดิน จะทำให้น้ำใต้ดินในบริเวณนั้นปนเปื้อนสารไฮโดรคาร์บอน ซึ่งเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตและย่อยสลายได้ยาก

5. การชะล้างของสารพิษจากฝนและตะกอน

เมื่อฝนตกลงบนพื้นที่ที่มีการสะสมของสารเคมี เช่น พื้นที่เกษตรที่ใช้ปุ๋ยมาก หรือกองขยะอิเล็กทรอนิกส์ ฝนจะชะล้างสารพิษเหล่านี้ลงสู่แหล่งน้ำผิวดิน และบางส่วนซึมผ่านลงสู่ใต้ดิน ทำให้มลพิษแพร่กระจายได้ไกล ผลระยะยาวทำให้สารเคมีสะสมในระบบนิเวศน้ำและห่วงโซ่อาหารของมนุษย์

กลไกการปนเปื้อนของแหล่งน้ำ

กระบวนการปนเปื้อนของน้ำเกิดขึ้นจากการเคลื่อนที่ของของเสียหรือสารพิษจากผิวดินสู่ใต้ดิน และจากใต้ดินกลับขึ้นมาสู่แหล่งน้ำผิวดิน ซึ่งเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการซึม และการไหลของน้ำในธรรมชาติ

1. การซึมผ่านของของเสียหรือสารพิษจากผิวดินลงสู่ใต้ดิน เมื่อมีการทิ้งสารพิษหรือของเสียลงบนผิวดิน สิ่งเหล่านี้จะถูกนฝนชะล้างลงไปตามช่องว่างระหว่างอนุภาคของดินและตะกอน เมื่อผ่านไปถึงชั้นหินอุ้มน้ำก็จะปนเปื้อนน้ำใต้ดินโดยตรง
2. การแพร่กระจายของของเสียหรือสารพิษในชั้นใต้ดิน น้ำใต้ดินมีการไหลอย่างช้า ๆ แต่ต่อเนื่อง ของเสียหรือสารพิษในน้ำจึงสามารถแพร่กระจายไปยังพื้นที่ อื่น ๆ ได้ทั้งระยะใกล้และระยะไกล ส่งผลให้แหล่งน้ำใต้ดินบริเวณกว้างเกิดการปนเปื้อน
3. การไหลเชื่อมต่อระหว่างน้ำใต้ดินและน้ำผิวดิน น้ำใต้ดินบางส่วนไหลออกมาสู่แม่น้ำ หนอง บึง หากน้ำใต้ดินปนเปื้อน ของเสียหรือสารพิษก็สามารถแพร่มาสู่แหล่งน้ำผิวดินได้ ทำให้เกิดการปนเปื้อนทั้งสองแหล่งน้ำ

ดังนั้นการปนเปื้อนของน้ำไม่ได้เกิดแยกจากกัน แต่เกิดในระบบที่เชื่อมโยงกันระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน ซึ่งทำให้ของเสียหรือสารพิษจากจุดหนึ่งแพร่กระจายไปยังพื้นที่อื่นได้

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. (2566). *สถานการณ์คุณภาพน้ำผิวดินของประเทศไทย พ.ศ. 2566.* สืบค้นจาก https://www.pcd.go.th

กรมทรัพยากรน้ำบาดาล. (2565). *รายงานสถานการณ์น้ำบาดาลของประเทศไทย พ.ศ. 2565.* กรุงเทพมหานคร: กรมทรัพยากรน้ำบาดาล.

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2565). *รายงานสถานการณ์สิ่งแวดล้อมของประเทศไทย พ.ศ. 2565.* กรุงเทพฯ: สผ.

United States Environmental Protection Agency (EPA). (2023). *Groundwater contamination: Sources and impacts.* Retrieved from https://www.epa.gov/ground-water-and-drinking-water

World Health Organization (WHO). (2022). *Water pollution and human health.* Retrieved from https://www.who.int

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง แนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด ม.2/9 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการใช้น้ำและนำเสนอแนวทางการใช้น้ำอย่างยั่งยืนในท้องถิ่นของตนเอง

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินอาจเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ ทำให้คุณภาพน้ำเสื่อมโทรม การออกแบบและวางแผนแนวทางการลดการปนเปื้อนโดยพิจารณาสาเหตุ เส้นทางการปนเปื้อนและดำเนินการแก้ไขด้วยวิธีที่เหมาะสม จะช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้อย่างยั่งยืน

3. สาระการเรียนรู้

แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินมีความสัมพันธ์กัน โดยน้ำจากแหล่งน้ำผิวดินสามารถไหลซึมลงสู่ใต้ดินได้ หากแหล่งน้ำผิวดินเกิดการปนเปื้อน ก็อาจส่งผลต่อคุณภาพของน้ำใต้ดินด้วย ปัจจุบันแหล่งน้ำจำนวนมากได้รับผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น การปล่อยน้ำเสียโดยไม่ผ่านการบำบัด การใช้ปุ๋ยและยาฆ่าแมลงอย่างไม่เหมาะสม หรือการทิ้งของเสียลงในแหล่งน้ำ

การวิเคราะห์สาเหตุและเส้นทางการปนเปื้อนของน้ำในบริบทใกล้ตัว เช่น โรงเรียนหรือชุมชน ช่วยให้เข้าใจผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมและชีวิตประจำวัน พร้อมทั้งนำไปสู่การเสนอแนวทางการป้องกันและแก้ไขที่เหมาะสม เช่น การจัดทำระบบบำบัดน้ำเสีย การลดการใช้สารเคมี การสร้างเขตกันชนพืชริมแหล่งน้ำ หรือการรณรงค์ให้ชุมชนร่วมกันดูแลรักษาแหล่งน้ำ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

อธิบายสาเหตุและผลกระทบของการปนเปื้อนในแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับสาเหตุ ผลกระทบ และแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

ความใจกว้าง เปิดใจรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีเหตุผล เพื่อร่วมกันหาแนวทางลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำอย่างสร้างสรรค์

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุของปัญหาและผลกระทบที่เกิดขึ้นโดยมีข้อมูลสนับสนุนและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ในการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน (ส 3.1.1)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 ใฝ่เรียนรู้

7. กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 แนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุของปัญหาและผลกระทบที่เกิดขึ้น โดยมีข้อมูลสนับสนุนและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ในการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน (ส 3.1.1) **ด้านความรู้** - อธิบายสาเหตุและผลกระทบของการปนเปื้อนในแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)** 1. ครูชวนให้นักเรียนทบทวนผลการสำรวจแหล่งน้ำในบริเวณโรงเรียนหรือในบริเวณชุมชนที่ได้ทำไว้ก่อนหน้านี้ 2. ครูฉายภาพหรือคลิปสั้นเกี่ยวกับแหล่งน้ำที่มีการปนเปื้อน จากนั้นถามกระตุ้นคิดว่า จากภาพนี้เราสังเกตเห็นปัญหาอะไรจากแหล่งน้ำที่ปนเปื้อนบ้าง และปัญหานี้ส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมอย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ โดยครูไม่เฉลยคำตอบ) 3. ครูเชื่อมโยงไปสู่กิจกรรมว่า วันนี้เราจะมาร่วมกันหาแนวทางในการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำให้เหมาะสมกับสถานการณ์ โดยใช้ข้อมูลจากการสำรวจหรือจากสถานการณ์ที่ครูเตรียมไว้ จากการทำกิจกรรมที่ 1 แนวทางการลดการ	- ร่วมตอบคำถาม แสดงความคิดเห็นตามความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาจากแหล่งน้ำ - ฟังเพื่อนอย่างตั้งใจและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และอาจซักถามเพิ่มเติมจากคำถามที่ครูชวนอภิปราย - เตรียมความพร้อมเข้าสู่กิจกรรม	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน 2. ใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน	ใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน	- การสรุปความรู้/ แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม และการบันทึกผลการทำกิจกรรม/ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 แนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
ด้านทักษะกระบวนการ - การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับสาเหตุ ผลกระทบ และแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** - ความใจกว้าง เปิดใจรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีเหตุผล เพื่อร่วมกันหาแนวทางลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำอย่างสร้างสรรค์	ปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน **ขั้นสอน (5 นาที)** 1. ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้และอธิบายสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดแก่นักเรียนในชั่วโมงนี้ว่า นักเรียนควรมีความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุของปัญหาและผลกระทบที่เกิดขึ้นโดยมีข้อมูลสนับสนุนและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ในการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดินได้ 2. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ให้แต่กลุ่มอ่านทำความเข้าใจกิจกรรมจากใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน	- ตั้งใจฟังคำชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้และสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดขึ้น - แบ่งกลุ่ม อ่านใบกิจกรรมและร่วมกันอภิปรายในประเด็นต่าง ๆ	3. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ตัวอย่างแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน		- การสังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม/ แบบประเมินคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม - การสังเกตพฤติกรรม/ แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 แนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - ใฝ่เรียนรู้	และร่วมกันอภิปรายในประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ ● กิจกรรมนี้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องอะไร (แนวทางลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำ) ● กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (อธิบายสาเหตุและผลกระทบของการปนเปื้อนในแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน และวิเคราะห์หาแนวทางลดหรือป้องกันการปนเปื้อนของแหล่งน้ำ) ● วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (ศึกษาข้อมูลการสำรวจหรือสถานการณ์จำลอง เพื่อวิเคราะห์สาเหตุและผลกระทบของการปนเปื้อน จากนั้นร่วมกัน	- ซักถามเมื่อไม่เข้าใจและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในกลุ่ม - สรุปแนวทางการดำเนินกิจกรรมของกลุ่มตนให้เข้าใจตรงกันก่อนลงมือปฏิบัติ			คุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 แนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	วางแผนเกี่ยวกับแนวทางลดการปนเปื้อน) 3. นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง (รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งกำเนิดสิ่งปนเปื้อน สาเหตุของการปนเปื้อน ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของน้ำ เช่น สี กลิ่น หรือฟอง และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้มาวิเคราะห์และหาแนวทางการลดการปนเปื้อนได้อย่างเหมาะสม) 4. ครูชี้แจงนักเรียนว่า ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้ โดยประเมินเกี่ยวกับความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ การตั้งใจทำกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง การซักถามหรือค้นคว้าเพิ่มเติม				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 แนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	เมื่อสงสัย การมีส่วนร่วมในการอภิปรายแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล **การเตรียมตัวล่วงหน้าสำหรับครู** - จัดเตรียมข้อมูลและสถานการณ์สำรองสำหรับนักเรียนที่ไม่สามารถเก็บข้อมูลจริงได้ โดยศึกษาจากเอกสารหรือจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนทุกกลุ่มมีข้อมูลใช้ในการวิเคราะห์และวางแผนแนวทางลดการปนเปื้อนได้ครบถ้วน				
	ขั้นปฏิบัติ (35 นาที) 1. ให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน บันทึกข้อมูลในใบงานที่ 1	- ลงมือทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 1 และบันทึกข้อมูลลงในใบงานที่ 1			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 แนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	2. ขณะที่นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการทำกิจกรรม ครูเดินสังเกตการทำงานของแต่ละกลุ่ม ให้คำแนะนำเมื่อพบประเด็นที่นักเรียนสับสนหรือยังไม่เข้าใจชัดเจน พร้อมรวบรวมปัญหา ข้อสงสัย และข้อสังเกตที่นักเรียนพบระหว่างการออกแบบแนวทางลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำ เพื่อนำมาประกอบการอภิปรายและสรุปผลหลังการทำกิจกรรม 3. ครูให้คำแนะนำและกระตุ้นการคิดด้วยคำถาม เช่น แนวทางที่ออกแบบสามารถช่วยลดการปนเปื้อนของน้ำได้อย่างไร หากจะนำแนวทางนี้ไปใช้จริงในโรงเรียนหรือชุมชนต้องอาศัยใครบ้าง และจะติดตามผลได้อย่างไร พร้อมเน้น	- แบ่งหน้าที่ภายในกลุ่ม ทำงานร่วมกันอย่างตั้งใจ ซักถามและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเมื่อพบปัญหาหรือข้อสงสัย			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 แนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ย้ำว่านักเรียนจะได้นำแผนที่ออกแบบในวันนี้ไปทดลองใช้จริง 4. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ให้นักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรม ใช้เวลากลุ่มละประมาณ 3 นาที	- เตรียมนำเสนอผลการทำกิจกรรมและรับฟังการนำเสนอของกลุ่มอื่นอย่างตั้งใจ			
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับเกี่ยวกับแนวทางลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำ ซึ่งควรได้ข้อสรุปว่า - แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินมีความสัมพันธ์กัน โดยน้ำจากแหล่งน้ำผิวดินสามารถไหลซึมหรือเชื่อมโยงลงสู่ใต้ดินได้ หากแหล่งน้ำผิวดินเกิดการปนเปื้อน จะส่งผลต่อคุณภาพของน้ำใต้ดินไปด้วย	- ร่วมอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับแนวทางลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำ - ซักถามหรือเสนอความคิดเห็นเพิ่มเติมเพื่อแลกเปลี่ยนความเข้าใจ - สะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้จากกิจกรรม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 แนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	- การวิเคราะห์สาเหตุและเส้นทางการปนเปื้อนของน้ำ ช่วยให้เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมของมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม และสามารถใช้ข้อมูลที่ได้มาเสนอแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำได้อย่างเหมาะสม 2. ครูชี้แจงให้นักเรียนทราบว่า จะได้นำแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำที่ได้ออกแบบไว้ไปใช้จริงในบริเวณที่กำหนด และสังเกตผลการดำเนินงาน โดยให้นักเรียนจดบันทึกข้อมูล ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น และปัญหาที่พบระหว่างการดำเนินการ เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้ในการวิเคราะห์และปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อน ให้เหมาะสมกับสภาพจริงมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ครูทำหน้าที่เป็นที่	- เตรียมความพร้อมสำหรับการนำแนวทางการลดการปนเปื้อนจากแหล่งน้ำไปใช้จริง วางแผนเกี่ยวกับการสังเกตและการจดบันทึกข้อมูลผลลัพธ์ และปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อใช้ข้อมูลดังกล่าวในการปรับปรุงแนวทางให้เหมาะสมมากขึ้นในกิจกรรมถัดไป			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 แนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ปรึกษา คอยให้คำแนะนำและสนับสนุนการทำงานของนักเรียนในแต่ละขั้นตอน				

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน
2) ใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน
3) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ตัวอย่างแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน
4) สื่อ PowerPoint เรื่อง แนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) การทำใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายสาเหตุและผลกระทบของการปนเปื้อนในแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน	การตอบคำถามในชั้นเรียน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับสาเหตุ ผลกระทบ และแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน	สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม และตรวจผลงานจากการทำใบงาน	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - ความใจกว้าง เปิดใจรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีเหตุผล เพื่อร่วมกันหาแนวทางลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำอย่างสร้างสรรค์	สังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุของปัญหาและผลกระทบที่เกิดขึ้นโดยมีข้อมูลสนับสนุนและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ในการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรมและตรวจผลงานจากการทำใบงาน	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - ใฝ่เรียนรู้	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา			
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	อธิบายสาเหตุและผลกระทบของการปนเปื้อนในแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดินได้ถูกต้อง ชัดเจน และเชื่อมโยงเหตุและผลได้อย่างเหมาะสม	อธิบายสาเหตุและผลกระทบของการปนเปื้อนในแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดินได้ถูกต้องบางส่วน แต่ยังขาดความชัดเจนหรือเชื่อมโยงเหตุและผลได้**ไม่**ครบถ้วน	อธิบายสาเหตุและผลกระทบของการปนเปื้อน**ไม่**ถูกต้องหรือ**ไม่**สามารถเชื่อมโยงเหตุและผลได้

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 3 ระดับคุณภาพ 3 ดี
ช่วงคะแนน 2 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้
ช่วงคะแนน 1 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ-สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การลงความเห็นจากข้อมูล			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับสาเหตุ ผลกระทบ และแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน	ลงความเห็นโดยอ้างอิงข้อมูลที่รวบรวมได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล เชื่อมโยงสาเหตุ ผลกระทบ และแนวทางการลดการปนเปื้อนได้อย่างมีเหตุผล	ลงความเห็นโดยอ้างอิงข้อมูลได้บางส่วน แต่ยังขาดความชัดเจนในการเชื่อมโยงสาเหตุ ผลกระทบ หรือแนวทางการลดการปนเปื้อนให้สัมพันธ์กันครบถ้วน	ลงความเห็น**ไม่**สัมพันธ์กับข้อมูลที่รวบรวมได้ หรือขาดเหตุผลในการอธิบายสาเหตุ ผลกระทบ และแนวทางการลดการปนเปื้อน

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 3 ระดับคุณภาพ 3 ดี
ช่วงคะแนน 2 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้
ช่วงคะแนน 1 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้ ความใจกว้าง			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความใจกว้าง เปิดใจรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีเหตุผล เพื่อร่วมกันหาแนวทางลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำอย่างสร้างสรรค์	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยความเข้าใจ เคารพความแตกต่างทางความคิด และสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล เพื่อร่วมกันหาแนวทางลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำได้	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นได้ แต่ยังขาดการแลกเปลี่ยนหรือโต้แย้งอย่างมีเหตุผล หรือมีส่วนร่วมในการหาแนวทางลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำเพียงบางครั้ง	**ไม่**เปิดใจรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น หรือแสดงความคิดเห็นโดย**ไม่**คำนึงถึงเหตุผล และขาดความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		หาความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุของปัญหาและผลกระทบ โดยมีข้อมูลสนับสนุน เสนอแนวทางแก้ปัญหาที่หลากหลายและเป็นไปได้				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุของปัญหาและผลกระทบที่เกิดขึ้นโดยมีข้อมูลสนับสนุนและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ในการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน	เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุของปัญหาและผลกระทบได้อย่างถูกต้องและมีเหตุผล มีการใช้ข้อมูลสนับสนุนที่ชัดเจน และเสนอแนวทางแก้ปัญหาที่เหมาะสม และเป็นไปได้	เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุของปัญหาและผลกระทบได้ถูกต้องบางส่วน ใช้ข้อมูลสนับสนุน หรือเสนอแนวทางแก้ปัญหายัง**ไม่**ชัดเจนในบางส่วน	**ไม่**สามารถเชื่อมโยงสาเหตุของปัญหาและผลกระทบได้อย่างมีเหตุผล **ไม่**มีข้อมูลสนับสนุน หรือเสนอแนวทางแก้ปัญหาที่**ไม่**เหมาะสมหรือเป็นไปไม่ได้

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใฝ่เรียนรู้				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ใฝ่เรียนรู้	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ เป็นประจำ และเป็นแบบอย่างที่ดี	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บ่อยครั้ง	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บางครั้ง

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 1-2 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง แนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

1. อธิบายสาเหตุและผลกระทบของการปนเปื้อนในแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน
2. วิเคราะห์หาแนวทางลดหรือป้องกันการปนเปื้อนของแหล่งน้ำ

วัสดุและอุปกรณ์

ข้อมูลการสำรวจแหล่งน้ำ

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. ศึกษาข้อมูลการสำรวจแหล่งน้ำที่เตรียมไว้ หรือศึกษาจากสถานการณ์จำลองที่ครูจัดเตรียมให้ เพื่อระบุลักษณะแหล่งน้ำและปัญหาการปนเปื้อนที่พบในพื้นที่นั้น ๆ
2. ร่วมกันวิเคราะห์ปัญหา โดยแยกให้เห็นสาเหตุของการปนเปื้อน (เช่น การทิ้งน้ำเสีย การขาดระบบบำบัดน้ำเสีย) และผลกระทบที่เกิดขึ้น จากนั้นบันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 1
3. รวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมจากใบความรู้ที่ 1 หรือแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ ที่น่าเชื่อถือ เพื่อวิเคราะห์หาแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำ ให้แต่ละกลุ่มระบุในใบงานที่ 1 ข้อที่ 2 ดังนี้
   1) แนวทางการลดการปนเปื้อน (เช่น การจัดการน้ำเสีย การลดการใช้สารเคมีในภาคการเกษตร) และเหตุผลประกอบที่เลือกแนวทางดังกล่าว
   2) ขั้นตอนดำเนินการเกี่ยวกับแนวทางการลดการปนเปื้อน

   บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 2
4. แต่ละกลุ่มนำเสนอแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำในรูปแบบที่เหมาะสม จากนั้นร่วมกันแสดงความคิดเห็นหรือเสนอแนะแนวทางให้สมบูรณ์มากขึ้น

ใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง แนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม

1. ผลการวิเคราะห์ปัญหา สาเหตุ และผลกระทบที่เกิดจากการปนเปื้อนของแหล่งน้ำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. แนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำ

1) แนวทางการลดการปนเปื้อน (เช่น การจัดการน้ำเสีย การลดการใช้สารเคมีในภาคการเกษตร) และเหตุผลประกอบที่เลือกแนวทางดังกล่าว

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2) ขั้นตอนดำเนินงานเกี่ยวกับแนวทางการลดการปนเปื้อน

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง แนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง
ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม

1. ผลการวิเคราะห์ปัญหา สาเหตุ และผลกระทบที่เกิดจากการปนเปื้อนของแหล่งน้ำ

(ตัวอย่าง)

กรณีมีข้อมูลจากการสำรวจริง ตัวอย่างที่ 1 กรณีแหล่งน้ำผิวดิน

หัวข้อ	**รายละเอียด**
แหล่งน้ำที่ศึกษา	บ่อเก็บน้ำหลังโรงเรียน เป็นบ่อคอนกรีตที่รับฝนและน้ำจากรางระบายน้ำในโรงเรียน ซึ่งถือเป็นแหล่งน้ำผิวดินขนาดเล็ก มีเศษขยะลอยอยู่และน้ำเริ่มมีกลิ่นเหม็นคล้ายอาหารเน่า
สาเหตุของการปนเปื้อน	พบว่าน้ำเสียจากโรงอาหารและลานล้างภาชนะ ไหลลงสู่บ่อโดยตรง โดยไม่มีการกรองหรือบ่อดักไขมันก่อน ทำให้เศษอาหารและคราบน้ำมันสะสมในบ่อ นอกจากนี้ยังมีการทิ้งขยะจากนักเรียนลงในบ่อโดยไม่ได้ตั้งใจ
ผลกระทบที่เกิดขึ้น	น้ำในบ่อมีกลิ่นไม่พึงประสงค์และมีคราบมันที่ผิวน้ำ มียุงชุมมากขึ้น และบริเวณโดยรอบมีกลิ่นเหม็น ทำให้บรรยากาศไม่ดี อีกทั้งเมื่อสารอินทรีย์และน้ำเสียซึมผ่านชั้นดินลงไป อาจทำให้คุณภาพของน้ำใต้ดินบริเวณใกล้เคียงลดลงได้

ข้อมูลจริงจากการสำรวจสะท้อนให้เห็นว่า **การจัดการน้ำเสียในโรงเรียนยังไม่เหมาะสม** โดยเฉพาะน้ำจากโรงอาหารที่ไหลลงสู่บ่อโดยตรง ซึ่งบ่อดังกล่าวเป็นแหล่งน้ำผิวดินที่อยู่ใกล้พื้นดินและอาจมีการซึมผ่านชั้นดินไปสู่แหล่งน้ำใต้ดินได้ ดังนั้นการปนเปื้อนในแหล่งน้ำผิวดินจึงอาจส่งผลกระทบต่อแหล่งน้ำใต้ดิน ซึ่งเป็นแหล่งน้ำสำคัญสำหรับการอุปโภคบริโภคของโรงเรียนและชุมชน

กรณีใช้สถานการณ์จำลอง (กรณีที่ไม่สามารถเก็บข้อมูลจริงได้)

หัวข้อ	**รายละเอียด**
สถานการณ์จำลอง	หลังฤดูฝน มีน้ำจากไร่ผักของชุมชนข้างโรงเรียนไหลลงสู่ทางน้ำขนาดเล็กหลังโรงเรียน พบว่ามีน้ำมีสีเขียว ขุ่นและมีกลิ่นคล้ายสารเคมี
สาเหตุของการปนเปื้อน	จากข้อมูลการสัมภาษณ์พบว่าชาวบ้านใช้ปุ๋ยเคมีและยาฆ่าแมลงในแปลงผักจำนวนมาก เมื่อฝนตก ฝนชะล้างสารเคมีเหล่านี้ไหลรวมลงสู่ทางน้ำขนาดเล็ก ซึ่งเป็นแหล่งน้ำผิวดินใกล้โรงเรียน
ผลกระทบที่เกิดขึ้น	น้ำในทางน้ำขนาดเล็กมีสีและกลิ่นผิดปกติ สัตว์น้ำเล็ก ๆ เช่น ลูกปลาหรือหอยเริ่มลดจำนวนลง บางพื้นที่มีตะไคร่น้ำหนาขึ้นอย่างรวดเร็ว พืชริมน้ำบางชนิดใบมีสี

หัวข้อ	รายละเอียด
	เหลืองและเหี่ยวเฉาเร็วขึ้น หากน้ำนี้ไหลต่อไปถึงแหล่งน้ำใหญ่หรือบ่อบาดาล อาจทำให้สารเคมีสะสมในน้ำใต้ดินและกระทบต่อการใช้น้ำของคนในชุมชน

สถานการณ์นี้สะท้อนให้เห็นว่า**การใช้สารเคมีในการเกษตรโดยไม่ระมัดระวัง**อาจทำให้เกิดการชะล้างของสารพิษลงสู่แหล่งน้ำผิวดิน และยังมีโอกาสซึมลงสู่แหล่งน้ำใต้ดินในระยะยาว จึงควรมีการวางแนวทางลดการปนเปื้อน เช่น ใช้ปุ๋ยอินทรีย์แทนปุ๋ยเคมี ทำคันดินกันน้ำไหลบ่าเพื่อลดการชะล้างสารเคมี

2. แนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำ

1) แนวทางการลดการปนเปื้อน (เช่น การจัดการน้ำเสีย การลดการใช้สารเคมีในภาคการเกษตร) และเหตุผลประกอบที่เลือกแนวทางดังกล่าว

(ตัวอย่าง) กรณีมีข้อมูลจากการสำรวจจริง: แหล่งน้ำผิวดิน (บ่อเก็บน้ำหลังโรงเรียน)
จัดทำแนวทางลดการปนเปื้อนของน้ำผิวดินจากน้ำเสียในโรงเรียน โดยเน้นให้สามารถทำได้จริงภายในโรงเรียน เช่น

1. สร้างบ่อกรองเศษอาหารและไขมันจากโรงอาหารก่อนปล่อยน้ำลงบ่อเก็บน้ำ เหตุผลประกอบ คือ เศษอาหารและไขมันเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดการเน่าเสียของน้ำและลดปริมาณออกซิเจนในน้ำ การทำบ่อกรองจะช่วยดักของเสียก่อนเข้าสู่บ่อเก็บน้ำ ทำให้คุณภาพน้ำดีขึ้น
2. ตั้งถังแยกขยะและเศษอาหาร ใกล้โรงอาหาร เพื่อป้องกันการทิ้งของเสียลงบ่อ เหตุผลประกอบ คือ การจัดถังแยกขยะช่วยลดพฤติกรรมการทิ้งขยะลงในแหล่งน้ำโดยตรง ทำให้ลดการสะสมของสิ่งปนเปื้อนในน้ำ
3. จัดกิจกรรมรณรงค์ไม่ทิ้งขยะลงบ่อน้ำ โดยมีป้ายเตือนและมุมให้ความรู้เรื่องการรักษาความสะอาดของแหล่งน้ำ เหตุผลประกอบ คือ การสร้างความรู้และจิตสำนึกให้นักเรียนเข้าใจผลกระทบของการทิ้งขยะในแหล่งน้ำ จะช่วยปรับพฤติกรรมและลดการเกิดมลพิษในระยะยาว
4. ปลูกพืชริมน้ำ เช่น ธูปฤาษีหรือพุทธรักษา เพื่อช่วยดูดซับของเสีย เหตุผลประกอบ คือ พืชบางชนิดสามารถดูดซับสารอาหารส่วนเกินและสารอินทรีย์จากน้ำ เช่น ฟอสเฟตและไนเตรต ซึ่งช่วยบำบัดน้ำเสียตามธรรมชาติ

2) ขั้นตอนดำเนินงานเกี่ยวกับแนวทางการลดการปนเปื้อน

(ตัวอย่าง)

ที่	ขั้นตอนการดำเนินงาน	รายละเอียด / ตัวอย่างกิจกรรม
1	วิเคราะห์ข้อมูลจากการสำรวจ	สรุปปัญหาหลักจากข้อมูลจริง เช่น น้ำเสียจากโรงอาหารไหลลงบ่อโดยตรง และระบุสาเหตุที่ทำให้เกิดการปนเปื้อน
2	ออกแบบแนวทางลดการปนเปื้อน	คิดแนวทางที่สามารถทำได้ในโรงเรียน หรือมีความเป็นไปได้ เช่น สร้างบ่อกรองเศษอาหารอย่างง่าย ปลูกพืชริมบ่อ จัดกิจกรรมรณรงค์ไม่ทิ้งขยะลงบ่อน้ำ
3	วางแผนการดำเนินงาน	กำหนดลำดับกิจกรรม เช่น สำรวจพื้นที่ จัดหาวัสดุ ลงมือทำบ่อกรอง จำลอง ออกแบบโปสเตอร์รณรงค์

4	ดำเนินกิจกรรมตามแผน	ลงมือทำบ่อกรองจำลองหรือพื้นที่สาธิต และจัดทำโปสเตอร์รณรงค์รักษาน้ำสะอาด เพื่อเผยแพร่ให้เพื่อน ๆ เห็นความสำคัญของการลดการปนเปื้อน
5	นำเสนอผลและรับข้อเสนอแนะ	นำเสนอแผนการลดการปนเปื้อนของกลุ่มในรูปแบบแผนผังแนวคิด อินโฟกราฟิก หรือโปสเตอร์ ให้เพื่อนและครูให้ข้อเสนอแนะ เพื่อนำไปปรับปรุง



(ตัวอย่าง) แนวทางการลดการปนเปื้อนบริเวณบ่อเก็บน้ำหลังโรงเรียน

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ตัวอย่างแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง แนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดิวหรือแหล่งน้ำใต้ดิน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินมีความสัมพันธ์กัน น้ำจากฝนที่ตกลงมาจะไหลบ่าบนผิวดินเป็นน้ำผิวดิน และบางส่วนจะซึมผ่านชั้นดินลงสู่ชั้นหินอุ้มน้ำกลายเป็นน้ำใต้ดิน แหล่งน้ำทั้งสองนี้มีการเชื่อมโยงกันอยู่ตลอดเวลา จึงทำให้เมื่อเกิดการปนเปื้อนในระบบหนึ่ง ก็สามารถส่งผลกระทบไปยังอีกระบบหนึ่งได้โดยตรง

สาเหตุของการปนเปื้อนในแหล่งน้ำ

การปนเปื้อนของแหล่งน้ำมีสาเหตุได้ทั้งจากธรรมชาติและกิจกรรมของมนุษย์ เช่น การปล่อยน้ำเสียโดยไม่ผ่านการบำบัด ทำให้สารอินทรีย์และไขมันสะสมในน้ำ จนเกิดการเน่าเสียและส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ การใช้สารเคมีทางการเกษตร เช่น ปุ๋ยเคมีและยาฆ่าแมลง ซึ่งสามารถละลายและซึมลงดินจนปนเปื้อนน้ำใต้ดิน หรือถูกชะล้างลงสู่แม่น้ำและลำคลอง การจัดการขยะไม่ถูกวิธี เช่น การทิ้งขยะอันตรายในพื้นที่ใกล้แหล่งน้ำ ซึ่งอาจทำให้โลหะหนักและสารพิษรั่วซึมเข้าสู่ระบบน้ำ

แนวทางการลดและป้องกันการปนเปื้อนของแหล่งน้ำ

การจัดการน้ำเสียก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำเป็นแนวทางสำคัญในการลดการปนเปื้อน เพราะน้ำเสียจากครัวเรือน โรงเรียน หรือโรงงานมักมีสารอินทรีย์ ไขมัน และของแข็งแขวนลอย หากปล่อยลงสู่แม่น้ำหรือลำคลองโดยไม่ผ่านการบำบัด จะทำให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำลดลง ส่งผลให้สิ่งมีชีวิตในน้ำตายและเกิดกลิ่นเหม็น การติดตั้งบ่อบำบัดน้ำเสียแบบบ่อกรองทรายหรือบ่อถ่านสามารถช่วยกรองของแข็งและลดสารอินทรีย์ได้ นอกจากนี้ การสร้างบ่อพืชน้ำ เช่น ธูปฤาษี บัว หรือพุทธรักษา ก็ช่วยดูดซับของเสียตามธรรมชาติได้ และยังเพิ่มความสวยงามให้พื้นที่อีกด้วย อีกแนวทางหนึ่งที่สำคัญคือการลดการใช้สารเคมีในภาคการเกษตร สารเคมีจากปุ๋ยหรือยาฆ่าแมลงอาจถูกชะล้างลงสู่แหล่งน้ำผิวดินหรือลงสู่ชั้นน้ำใต้ดิน

การจัดการขยะและของเสียอย่างถูกวิธีเป็นอีกประเด็นที่ไม่ควรมองข้าม ขยะอันตราย เช่น แบตเตอรี่ หลอดไฟ หรือขยะอิเล็กทรอนิกส์ อาจมีสารพิษที่สามารถรั่วซึมลงดินและเข้าสู่แหล่งน้ำใต้ดินได้ การแยกขยะออกเป็นประเภท เช่น ขยะอินทรีย์ ขยะรีไซเคิล และขยะอันตราย ช่วยลดความเสี่ยงในการปนเปื้อน นอกจากนี้ การกำหนดพื้นที่ทิ้งขยะให้อยู่ห่างจากแหล่งน้ำ และการจัดกิจกรรมรณรงค์ให้คนในชุมชนมีวินัยในการจัดการขยะ จะช่วยลดปัญหาการสะสมของมลพิษในระยะยาวได้

อีกวิธีหนึ่งคือการฟื้นฟูพื้นที่ริมแหล่งน้ำด้วยพืชธรรมชาติ พืชน้ำหรือพืชคลุมดิน เช่น ธูปฤาษี บัว พุทธรักษา หรือหญ้าแฝก สามารถช่วยกรองตะกอน ดูดซับของเสีย และป้องกันการพังทลายของตลิ่งได้ดี การสร้างแนวพืชกันชนระหว่างพื้นที่เกษตรกับแม่น้ำ หรือการปลูกพืชคลุมดินในพื้นที่ลาดชัน จะช่วยลดการไหลบ่าของสารเคมีลงสู่แหล่งน้ำ และรักษาความสมดุลของระบบนิเวศในบริเวณนั้น

การสร้างจิตสำนึกและความร่วมมือของชุมชน การอนุรักษ์แหล่งน้ำจะเกิดผลจริงได้เมื่อทุกคนในชุมชนมีส่วนร่วม เพื่อให้คนในพื้นที่ตระหนักถึงความสำคัญของแหล่งน้ำ นอกจากนี้การจัดตั้งกลุ่มอาสาสมครดูแลคุณภาพน้ำ การเฝ้าระวังการปล่อยของเสียจากแหล่งต่าง ๆ และการเผยแพร่ความรู้ผ่านสื่อสังคมออนไลน์จะช่วยให้ชุมชนมีความเข้มแข็งและร่วมกันรักษาทรัพยากรน้ำให้คงอยู่ได้อย่างยั่งยืน

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. (2565). *รายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย ปี 2565*. กรุงเทพฯ: กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

กรมควบคุมมลพิษ. (2566). *คู่มือการจัดการน้ำเสียชุมชน.* กรุงเทพฯ: กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

กรมทรัพยากรน้ำ. (2565). *คู่มือการอนุรักษ์และฟื้นฟูแหล่งน้ำชุมชน.* กรุงเทพฯ: กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

กรมพัฒนาที่ดิน. (2564). *แนวทางการจัดการสารเคมีทางการเกษตรเพื่อลดผลกระทบต่อดินและน้ำ.* กรุงเทพฯ: กรมพัฒนาที่ดิน.

Abanyie, S. K. (2023). *Sources and factors influencing groundwater quality and pollution*. Environmental Advances, 12(3), 100–115.

Al-Hashimi, O., Al-Weshah, R., & Al-Mughrabi, M. (2021). *A comprehensive review for groundwater contamination.* Environmental Science and Pollution Research, 28(15), 18945–18967.

Ravindiran, G., Prabha, M., & Selvaraj, K. (2023). *A review of the status, effects, prevention, and mitigation of groundwater contamination*. Water, 15(20), 3662.

Winter, T. C., Harvey, J. W., Franke, O. L., & Alley, W. M. (1998). *Ground water and surface water: A single resource. U.S. Geological Survey Circular 1139*. https://pubs.usgs.gov/circ/circ1139/

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 เรื่อง ปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด ม.2/9 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการใช้น้ำและนำเสนอแนวทางการใช้น้ำอย่างยั่งยืนในท้องถิ่นของตนเอง

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำ ต้องอาศัยการวิเคราะห์ข้อมูลจริงและการสังเกตผลลัพธ์ เพื่อนำมาใช้ปรับปรุงแนวทางการจัดการอย่างต่อเนื่อง ให้มีความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่และสถานการณ์ การปรับปรุงอย่างสม่ำเสมอช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดการทรัพยากรน้ำ และส่งเสริมให้เกิดความยั่งยืนในระยะยาว

3. สาระการเรียนรู้

การนำแนวทางลดการปนเปื้อนของน้ำไปใช้จริง ช่วยให้เข้าใจสาเหตุและผลกระทบของการปนเปื้อนได้อย่างเป็นรูปธรรม กระบวนการติดตามผลและสะท้อนผลการดำเนินงาน เป็นขั้นตอนสำคัญที่ช่วยให้สามารถมองเห็นข้อดีและข้อจำกัดของแนวทางที่ใช้ และนำข้อมูลเหล่านั้นมาพัฒนาและปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น การจัดการแหล่งน้ำที่ดีควรประกอบด้วยการป้องกัน การติดตามผล และการปรับปรุงแนวทางอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่และสถานการณ์จริง รวมถึงความร่วมมือของทุกฝ่ายในชุมชนเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้การลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำเกิดขึ้นได้จริงและยั่งยืนในระยะยาว

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

อธิบายการปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

การลงความเห็นจากข้อมูล โดยใช้ข้อมูลและหลักฐานที่ได้จากการทดลองใช้แนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำ หรือจากสถานการณ์จำลอง เพื่อปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสภาพจริง

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

การยอมรับความเห็นต่าง เปิดใจรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนในการสะท้อนผลและปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำ ยอมรับความเห็นที่แตกต่างโดยใช้ข้อมูลและเหตุผลมาพิจารณา และนำข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ไปปรับปรุงแนวทางของกลุ่มให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

สะท้อนผลการดำเนินงาน โดยระบุประเด็นสำคัญที่ควรปรับปรุง และประมวลข้อมูลจากการนำแนวทางลดการปนเปื้อนไปใช้จริงหรือจากสถานการณ์จำลองอย่างรอบด้าน เพื่อนำมาวิเคราะห์และปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (ส 2.2.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 ใฝ่เรียนรู้

7. กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 ปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - สะท้อนผลการดำเนินงาน โดยระบุประเด็นสำคัญที่ควรปรับปรุง และประมวลข้อมูลจากการนำแนวทางลดการปนเปื้อนไปใช้จริงหรือจากสถานการณ์จำลองอย่างรอบด้าน เพื่อนำมาวิเคราะห์และปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (ส 2.2.3) **ด้านความรู้**	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)** 1. ครูเชื่อมโยงจากกิจกรรมก่อนหน้า โดยให้นักเรียนทบทวนแนวทางที่แต่ละกลุ่มได้ออกแบบและนำไปใช้จริง เพื่อลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำ 2. ครูตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นการคิด ดังนี้ ● เมื่อได้ลองนำแนวทางไปใช้จริง ผลที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไรบ้าง มีส่วนใดที่ได้ผลดี หรือส่วนใดที่ยังต้องปรับปรุง (นักเรียนตอบตามผลการสังเกตจากการใช้จริง เช่น ปริมาณขยะลดลง กลิ่นของน้ำลดลง หรือยังมีบางส่วนที่ต้องปรับปรุง เช่น ขาดการติดตามผลต่อเนื่อง หรือยังมีน้ำเสียบางส่วนไหลลงบ่อ)	- ร่วมตอบคำถาม แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการนำแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำไปใช้จริง - ฟังเพื่อนอย่างตั้งใจและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และอาจซักถามเพิ่มเติมจากคำถามที่ครูชวนอภิปราย	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน 2. ใบงานที่ 1 เรื่อง ปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน	ใบงานที่ 1 เรื่อง ปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน	- การสรุปความรู้/ แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม และการบันทึกผลการทำกิจกรรม/ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 ปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
- อธิบายการปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน **ด้านทักษะกระบวนการ** - การลงความเห็นจากข้อมูล โดยใช้ข้อมูลและหลักฐานที่ได้จากการทดลองใช้แนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำหรือจากสถานการณ์จำลอง เพื่อปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสภาพจริง	● เราจะปรับแนวทางให้ดียิ่งขึ้นได้อย่างไร เพื่อให้แหล่งน้ำของเราสะอาดมากขึ้น หรือมีสิ่งเจือปนน้อยลง (นักเรียนตอบโดยอ้างอิงจากผลที่สังเกตได้จริงหรือสถานการณ์จำลอง เช่น ควรเพิ่มการติดตามผลให้ต่อเนื่อง จัดเวรดูแลความสะอาดหรือรณรงค์ให้เพื่อนช่วยกันลดการทิ้งขยะลงในแหล่งน้ำ) 3. ครูชวนพูดคุยว่า การปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำจากที่นำไปใช้จริงแล้วเป็นขั้นตอนสำคัญ เพราะช่วยให้เราเรียนรู้จากข้อมูลจริง ทำให้เราวิเคราะห์ปัญหาได้ตรงกับสภาพความเป็นจริงมากที่สุด 4. ครูชี้ให้นักเรียนเห็นว่า วันนี้เราจะได้นำผลจากการนำแนวทางไปใช้จริงหรือจาก	- เตรียมความพร้อมเข้าสู่กิจกรรม			- การสังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม/ แบบประเมินคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม - การสังเกตพฤติกรรม/ แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 ปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม - การยอมรับความเห็นต่าง เปิดใจรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนในการสะท้อนผลและปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำ ยอมรับความเห็นที่แตกต่างโดยใช้ข้อมูลและเหตุผลมาพิจารณา และนำข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ไปปรับปรุงแนวทางของกลุ่มให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น	สถานการณ์จำลอง มาวิเคราะห์ร่วมกัน เพื่อร่วมกันปรับปรุงแนวทางให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น จากกิจกรรมที่ 1 ปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน				คุณลักษณะอันพึงประสงค์
	ขั้นสอน (5 นาที) 1. ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้และอธิบายสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดแก่นักเรียนในชั่วโมงนี้ว่า นักเรียนควรมีความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุของปัญหาและผลกระทบที่เกิดขึ้นโดยมีข้อมูลสนับสนุนและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ในการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดินได้	- ตั้งใจฟังคำชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้และสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดขึ้น			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 ปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - ใฝ่เรียนรู้	2. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ให้แต่กลุ่มอ่านทำความเข้าใจกิจกรรมจากใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน และร่วมกันอภิปรายในประเด็น ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ ● กิจกรรมนี้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องอะไร (การปรับปรุงแนวทางลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำ) ● กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (สะท้อนผลการดำเนินงาน วิเคราะห์ผลลัพธ์ และปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมยิ่งขึ้น)	- แบ่งกลุ่ม อ่านใบกิจกรรมและร่วมกันอภิปรายในประเด็นต่าง ๆ - ซักถามเมื่อไม่เข้าใจและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในกลุ่ม - สรุปแนวทางการดำเนินกิจกรรมของกลุ่มตนให้เข้าใจตรงกันก่อนลงมือปฏิบัติ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 ปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	● วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (สะท้อนผลการนำแนวทางลดการปนเปื้อนไปใช้จริง รับฟังความคิดเห็นจากเพื่อนและครู แล้วร่วมกันปรับปรุงแนวทางเดิมโดยใช้ข้อมูลและข้อเสนอแนะที่ได้รับ เพื่อให้แนวทางมีประสิทธิภาพและเหมาะสมยิ่งขึ้น) ● นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง (รวบรวมข้อมูลผลการดำเนินงาน และข้อเสนอแนะจากเพื่อนและครู เพื่อนำมาวิเคราะห์ผลลัพธ์และใช้ปรับปรุงแนวทางให้เหมาะสมยิ่งขึ้น) 3. ครูชี้แจงนักเรียนว่า ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมิน				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 ปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้ โดยสังเกตจากพฤติกรรมต่าง ๆ เช่น ความตั้งใจและกระตือรือร้นในการเรียนรู้ การซักถามและค้นคว้าเพิ่มเติมเมื่อสงสัย การมีส่วนร่วมในการอภิปรายและการนำข้อเสนอแนะไปใช้ปรับปรุงแนวทางลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น **การเตรียมตัวล่วงหน้าสำหรับครู** - ทบทวนกิจกรรมก่อนหน้า ตรวจสอบผลการดำเนินงานของแต่ละกลุ่มเกี่ยวกับแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำ พิจารณาลักษณะของข้อมูลที่ได้ เช่น ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น ปัญหาที่พบ หรือหลักฐานที่เก็บรวบรวมไว้ เพื่อใช้เป็น				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 ปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ข้อมูลประกอบการสะท้อนผลและปรับปรุงแนวทางในกิจกรรมนี้ - กรณีไม่มีผลจริงจากการดำเนินงาน ให้ครูจัดเตรียมสถานการณ์จำลอง เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกวิเคราะห์และปรับปรุงแนวทางได้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง เช่น น้ำเสียจากโรงอาหารไหลลงคูน้ำ น้ำชะล้างสารเคมีจากแปลงเกษตร สระน้ำในบริเวณโรงเรียนที่มีกลิ่นหรือขยะตกค้าง				
	ขั้นปฏิบัติ (35 นาที) 1. ให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน บันทึกข้อมูลในใบงานที่ 1	- ลงมือทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 1 และบันทึกข้อมูลลงในใบงานที่ 1			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 ปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	2. ขณะที่นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการทำกิจกรรม ครูเดินสังเกตการทำงานของแต่ละกลุ่ม ให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยในประเด็นต่าง ๆ และรวบรวมปัญหา ข้อสงสัย หรือประเด็นที่นักเรียนพบระหว่างการทำกิจกรรม เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลประกอบการอภิปรายและสรุปผลหลังการทำกิจกรรม 3. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ให้นักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรม โดยอาจให้แต่ละกลุ่มจัดทำสื่อออนไลน์ เช่น สไลด์ วิดีโอ หรือโพสต์บนแพลตฟอร์มออนไลน์ เพื่อสรุปผลการปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน พร้อมอธิบายข้อมูล ผลลัพธ์ และเหตุผลของการปรับปรุงแนวทาง จากนั้นเผยแพร่	- แบ่งหน้าที่ภายในกลุ่มให้ชัดเจน ทำงานร่วมกันอย่างตั้งใจ ซักถามและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเมื่อพบปัญหาหรือข้อสงสัย - เตรียมและนำเสนอผลการทำกิจกรรมผ่านสื่อออนไลน์ เช่น สไลด์ วิดีโอ หรือโพสต์สรุปแนวทางและผลการปรับปรุง เผยแพร่ผ่านช่องทางที่กำหนด เพื่อให้เพื่อนและครูร่วมรับชม แสดงความคิดเห็น และนำข้อเสนอแนะที่ได้รับมาปรับแนวทางของกลุ่มให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 ปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ผลงานผ่านช่องทางออนไลน์ที่กำหนด เพื่อให้เพื่อนและครูร่วมรับชม แสดงความคิดเห็น และให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ซึ่งช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันและพัฒนาแนวทางให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ทั้งสามารถปรับเปลี่ยนวิธีการนำเสนอของนักเรียนได้ตามความเหมาะสม				
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับเกี่ยวกับการปรับปรุงแนวทางลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำ ซึ่งควรได้ข้อสรุปว่า - การนำแนวทางลดการปนเปื้อนไปใช้จริงช่วยให้เข้าใจสาเหตุและผลกระทบของการปนเปื้อนได้อย่างเป็นรูปธรรม	- ร่วมอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการปรับปรุงแนวทางลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำ - ซักถามหรือเสนอความคิดเห็นเพิ่มเติมเพื่อแลกเปลี่ยนความเข้าใจ - สะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้จากกิจกรรม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 ปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	- การสะท้อนผลและการปรับปรุงแนวทางเป็นขั้นตอนสำคัญที่จะได้ใช้ข้อมูลจริงในการคิดวิเคราะห์และตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างมีเหตุผล - แนวทางการจัดการแหล่งน้ำที่ดีควรมีทั้งการป้องกัน การติดตามผล และการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง โดยอาศัยความร่วมมือจากทุกฝ่ายเพื่อให้การจัดการแหล่งน้ำเกิดผลอย่างยั่งยืน 2. เมื่อสิ้นสุดกิจกรรม ครูชวนอธิปรายว่าการเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติ เช่น ฝนตกหนัก น้ำท่วม หรือดินถล่มจากฝนตกต่อเนื่อง ก็ส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมและแหล่งน้ำได้เช่นเดียวกัน ซึ่งเราจะไปเรียนรู้กันในกิจกรรมถัดไป	- เตรียมพร้อมสำหรับเรียนรู้ในกิจกรรมถัดไป			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน
2) ใบงานที่ 1 เรื่อง ปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน
3) สื่อ PowerPoint เรื่อง การปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) การทำใบงานที่ 1 เรื่อง ปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายการปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน	การตอบคำถามในชั้นเรียน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - การลงความเห็นจากข้อมูล โดยใช้ข้อมูลและหลักฐานที่ได้จากการทดลองใช้แนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำ หรือจากสถานการณ์จำลอง เพื่อปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสภาพจริง	สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม และตรวจผลงานจากการทำใบงาน	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - การยอมรับความเห็นต่าง เปิดใจรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนในการสะท้อนผลและปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำ ยอมรับความเห็นที่แตกต่างโดยใช้ข้อมูลและเหตุผลมาพิจารณา และนำข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ไปปรับปรุงแนวทางของกลุ่มให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น	สังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - สะท้อนผลการดำเนินงาน โดยระบุประเด็นสำคัญที่ควรปรับปรุง และประมวลข้อมูลจากการนำแนวทาง	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ลดการปนเปื้อนไปใช้จริงหรือจากสถานการณ์จำลองอย่างรอบด้าน เพื่อนำมาวิเคราะห์และปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น	และตรวจผลงานจากการทำใบงาน		
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - ใฝ่เรียนรู้	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา			
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	อธิบายการปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน ได้ถูกต้องชัดเจน และเชื่อมโยงกเหตุและผลจากข้อมูลจริงได้อย่างมีเหตุผล	อธิบายการปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน ได้ถูกต้องบางส่วน ยังขาดความชัดเจนหรือเชื่อมโยงเหตุและผลจากข้อมูลจริงได้ไม่ครบถ้วน	อธิบายการปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อน **ไม่**ถูกต้อง **ไม่**สามารถเชื่อมโยงเหตุและผลได้ หรือขาดข้อมูลสนับสนุนที่ชัดเจน

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 3 ระดับคุณภาพ 3 ดี
ช่วงคะแนน 2 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้
ช่วงคะแนน 1 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ-สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การลงความเห็นจากข้อมูล			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การลงความเห็นจากข้อมูลโดยใช้ข้อมูลและหลักฐานที่ได้จากการทดลองใช้แนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำ หรือจากสถานการณ์จำลอง เพื่อปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสภาพจริง	ลงความเห็นโดยใช้ข้อมูลและหลักฐานที่รวบรวมได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล เชื่อมโยงสาเหตุ ผลลัพธ์ และแนวทางปรับปรุงได้ครบถ้วน ชัดเจน และมีเหตุผล	ลงความเห็นโดยใช้ข้อมูลและหลักฐานที่รวบรวมได้ถูกต้องบางส่วน เชื่อมโยงสาเหตุ ผลลัพธ์ และแนวทางปรับปรุงได้แต่ยังขาดความชัดเจนบางส่วน	ลงความเห็นโดยใช้ข้อมูลและหลักฐานได้**ไม่**ถูกต้องหรือ**ไม่**สัมพันธ์กัน **ไม่**สามารถเชื่อมโยงสาเหตุ ผลลัพธ์ และแนวทางปรับปรุงได้อย่างมีเหตุผล

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้ การยอมรับความเห็นต่าง			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การยอมรับความเห็นต่าง เปิดใจรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนในการสะท้อนผลและปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำ ยอมรับความเห็นที่แตกต่างโดยใช้ข้อมูลและเหตุผลมาพิจารณา และนำข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ไปปรับปรุงแนวทางของกลุ่มให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น	เปิดใจรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนด้วยความเข้าใจ เคารพความเห็นที่แตกต่างใช้ข้อมูลและเหตุผลในการพิจารณา และนำข้อเสนอแนะที่ได้รับไปปรับปรุงแนวทางของกลุ่มได้อย่างเหมาะสม	เปิดใจรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนได้ แต่ยังขาดความต่อเนื่องในการใช้ข้อมูลและเหตุผลประกอบการพิจารณาหรือนำข้อเสนอแนะไปปรับใช้ได้เพียงบางส่วน	**ไม่**เปิดใจรับฟังความคิดเห็นของเพื่อน หรือ**ไม่**ใช้ข้อมูลและเหตุผลในการพิจารณา **ไม่**สามารถนำข้อเสนอแนะไปปรับปรุงแนวทางของกลุ่มได้อย่างเหมาะสม

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ระบุประเด็น ประมวลข้อมูลทั้งด้านข้อเท็จจริงและความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่คิดอย่างหลากหลายและคิดอย่างลึกซึ้ง เพื่อข้อมูลที่ได้มาใช้ปรับปรุงผลการทำงาน				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
สะท้อนผลการดำเนินงาน โดยระบุประเด็นสำคัญที่ควรปรับปรุง และประมวลข้อมูลจากการนำแนวทางลดการปนเปื้อนไปใช้จริงหรือจากสถานการณ์จำลองอย่างรอบด้าน เพื่อนำมาวิเคราะห์และปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น	สะท้อนผลการดำเนินงานได้อย่างครบถ้วน ระบุประเด็นที่ควรปรับปรุงได้ชัดเจน ประมวลข้อมูลจากหลายแหล่งอย่างรอบด้าน และนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงแนวทางได้อย่างมีเหตุผล	สะท้อนผลการดำเนินงานได้บางส่วน ระบุประเด็นที่ควรปรับปรุงได้แต่ยัง**ไม่**ชัดเจน หรือประมวลข้อมูลได้**ไม่**ครอบคลุมทุกด้าน นำข้อมูลไปปรับปรุงแนวทางได้เพียงบางส่วน	สะท้อนผลการดำเนินงานได้**ไม่**ครบถ้วน **ไม่**สามารถระบุประเด็นที่ควรปรับปรุงได้อย่างชัดเจน ประมวลข้อมูล**ไม่**รอบด้าน หรือ**ไม่**สามารถนำข้อมูลไปปรับปรุงแนวทางได้อย่างเหมาะสม

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใฝ่เรียนรู้				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ใฝ่เรียนรู้	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ เป็นประจำ และเป็นแบบอย่างที่ดี	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บ่อยครั้ง	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บางครั้ง

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 1-2 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 เรื่อง ปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

1. สะท้อนผลการดำเนินงาน และปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำ
2. อธิบายการปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน

วัสดุและอุปกรณ์

-

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มบันทึกผลจากการนำแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดินไปใช้จริง ลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 1 โดยระบุว่าแนวทางที่กลุ่มได้นำไปใช้คืออะไร ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร ทั้งในด้านที่ได้ผลดีและด้านที่ยังมีปัญหา
2. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลการดำเนินงานของตนเอง เพื่อนกลุ่มอื่นรับฟังการนำเสนอ ตั้งคำถาม หรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลการดำเนินงานของแต่ละกลุ่ม
3. หลังการนำเสนอผลการดำเนินงานของแต่ละกลุ่ม เพื่อนกลุ่มอื่นร่วมกันสะท้อนความคิดเห็น เพื่อช่วยชี้จุดแข็งและจุดที่ควรปรับปรุง บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 2
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติม แล้วร่วมกันวิเคราะห์ผลจากการนำแนวทางไปใช้จริงและข้อเสนอแนะที่ได้รับ พิจารณาว่าส่วนใดของแนวทางที่ได้ผลดีและเพราะเหตุใด ส่วนใดที่ยังไม่เป็นไปตามคาดหมาย และมีสาเหตุจากอะไร จากนั้นบันทึกผลการวิเคราะห์ลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 3
5. แต่ละกลุ่มนำข้อมูลและหลักฐานที่ได้จากผลจริงและข้อเสนอแนะ มาวิเคราะห์และปรับปรุงแนวทางเดิมให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากขึ้น พร้อมบันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 4

ใบงานที่ 1 เรื่อง ปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 เรื่อง ปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม

1. บันทึกผลจากการนำแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดินไปใช้จริง
   แนวทางที่กลุ่มได้นำไปใช้

   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....

   ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง

   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....

2. ผลการสะท้อนความคิดเห็นจากเพื่อนกลุ่มอื่น

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. วิเคราะห์ผลจากการนำแนวทางไปใช้จริง

ส่วนที่ได้ผลดี:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ส่วนที่ไม่เป็นไปตามที่คาด:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สาเหตุที่ไม่เป็นไปตามคาดหมาย:

.....

.....

.....

.....

.....
.....
.....
.....
.....

4. ผลการปรับปรุงแนวทางเดิมโดยใช้หลักฐานจากผลจริงและข้อเสนอแนะที่ได้รับ
แนวทางใหม่ที่ปรับปรุง

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

เหตุผลในการปรับปรุง

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้น

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง ปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 เรื่อง ปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง
ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม

1. บันทึกผลจากการนำแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดินไปใช้จริง
   (ตัวอย่าง)
   ตัวอย่างที่ 1 กรณีแหล่งน้ำผิวดิน
   แนวทางที่กลุ่มได้นำไปใช้
   แนวทางที่กลุ่มนำไปใช้ ได้ออกแบบแนวทางการลดการปนเปื้อนของบ่อเก็บน้ำหลังโรงเรียน โดยติดตั้งตะแกรงกรองเศษอาหาร บริเวณทางน้ำไหลจากโรงอาหารเข้าสู่บ่อ พร้อมจัดเวรตรวจสอบความสะอาดของตะแกรงทุกวันศุกร์
   ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง
   หลังดำเนินการสัปดาห์แรก ปริมาณเศษอาหารในบ่อลดลงอย่างชัดเจน บ่อดูสะอาดขึ้น แต่เมื่อผ่านไป 2 สัปดาห์พบว่ามีเศษอาหารตกค้างในตะแกรงมากและไม่มีผู้ดูแลต่อเนื่อง ทำให้การกรองน้ำลดประสิทธิภาพลง

2. ผลการสะท้อนความคิดเห็นจากเพื่อนกลุ่มอื่น
   (ตัวอย่าง) เสนอให้เพิ่มบ่อดักไขมันก่อนน้ำไหลเข้าสู่บ่อหลัก เพื่อป้องกันคราบน้ำมันที่ตะแกรงกรองไม่ได้ และเสนอให้จัดตารางเวรที่มีการหมุนเวียนสมาชิก เพื่อป้องกันการหลงลืมหรือเบื่อหน่ายในการดูแลบ่อ และให้ตรวจสอบเส้นทางน้ำไหลว่ามีทางอื่นที่น้ำเสียอาจซึมเข้าสู่บ่อได้อีกหรือไม่

3. วิเคราะห์ผลจากการนำแนวทางไปใช้จริง
   (ตัวอย่าง)
   ส่วนที่ได้ผลดี:
   การติดตั้งตะแกรงกรองเศษอาหารช่วยลดปริมาณขยะในบ่อน้ำได้จริง นักเรียนในเวรได้รับความร่วมมือดีในช่วงแรก
   ส่วนที่ไม่เป็นไปตามที่คาดหมาย:
   ตะแกรงอุดตันเร็วและไม่ได้รับการดูแลต่อเนื่อง ยังมีน้ำมันจากโรงอาหารไหลลงบ่อ ทำให้ผิวน้ำยังมีคราบมันบางส่วน
   สาเหตุที่ไม่เป็นไปตามคาดหมาย:
   ไม่มีระบบติดตามและบำรุงรักษาตะแกรงอย่างต่อเนื่อง แนวทางเดิมยังขาดการจัดการน้ำมัน ไขมันจากอาหาร ซึ่งเป็นต้นเหตุสำคัญของกลิ่นและการปนเปื้อนในแหล่งน้ำ

4. ผลการปรับปรุงแนวทางเดิมโดยใช้หลักฐานจากผลจริงและข้อเสนอแนะที่ได้รับ

(ตัวอย่าง)

แนวทางใหม่ที่ปรับปรุง

- เพิ่มบ่อดักไขมันขนาดเล็กก่อนน้ำไหลเข้าสู่บ่อ เพื่อกรองไขมันออกจากน้ำเสียก่อนเข้าสู่ระบบหลัก
- จัดระบบเวรตรวจสอบความสะอาดของตะแกรงกรองเศษอาหารทุก 3 วัน
- บันทึกปริมาณขยะและความรุนแรงของกลิ่นในบ่อทุกสัปดาห์ เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของน้ำในบ่ออย่างต่อเนื่อง

เหตุผลในการปรับปรุง

- เพื่อแก้ปัญหาน้ำมันหรือคราบไขมันที่ตะแกรงไม่สามารถกรองได้
- เพื่อสร้างระบบติดตามและแรงจูงใจในการดูแลบ่ออย่างต่อเนื่อง
- เพื่อให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการรักษาความสะอาดของแหล่งน้ำ

ผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้น

- น้ำเสียและกลิ่นในบ่อจะลดลงอย่างต่อเนื่อง
- นักเรียนมีความรับผิดชอบและรู้สึกเป็นเจ้าของพื้นที่
- ระบบจัดการน้ำเสียของโรงเรียนมีประสิทธิภาพมากขึ้นและสามารถขยายผลสู่แหล่งน้ำอื่นได้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 รู้จักภัยธรรมชาติ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 โลกและการเปลี่ยนแปลง
รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด ม.2/10 สร้างแบบจำลองที่อธิบายกระบวนการเกิดและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม หลุมยุบ แผ่นดินทรุด

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ภัยธรรมชาติบนผิวโลกเกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาต่าง ๆ การเข้าใจความสัมพันธ์ของกระบวนการเหล่านี้และการจำแนกภัยตามลักษณะการเปลี่ยนแปลงของผิวโลก ช่วยให้สามารถอธิบายสาเหตุ วิเคราะห์ผลกระทบ และคิดหาแนวทางลดผลกระทบได้อย่างเหมาะสมและยั่งยืน

3. สาระการเรียนรู้

ภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นบนผิวโลกเป็นผลจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา เช่น การเคลื่อนตัวของดินและหิน การกัดเซาะ การนำพาและการสะสมของตะกอน หรือการยุบตัวของพื้นดิน การเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการเหล่านี้กับการเกิดภัยธรรมชาติ รวมถึงการจัดหมวดหมู่ภัยธรรมชาติตามลักษณะของการเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก จะช่วยให้สามารถอธิบายสาเหตุ วิเคราะห์ผลกระทบ และคิดหาแนวทางลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติได้อย่างเหมาะสมและยั่งยืน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

อธิบายสาเหตุของภัยธรรมชาติที่เกิดจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงของผิวโลกและปัจจัยทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้อง

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับการจัดหมวดหมู่ภัยธรรมชาติตามกระบวนการเปลี่ยนแปลงของผิวโลกและปัจจัยทางธรรมชาติ

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

ความใจกว้าง เปิดใจรับฟังและพิจารณาความเห็นของเพื่อนที่จำแนกภัยธรรมชาติต่างจากตนอย่างมีเหตุผล พร้อมยอมรับและปรับความคิดเมื่อเห็นหลักฐานหรือเหตุผลที่เหมาะสม

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

ใช้ข้อมูลและหลักฐานที่สังเกตเพื่อจำแนกภัยธรรมชาติตามลักษณะของการเปลี่ยนแปลงบนผิวโลกได้อย่างสมเหตุสมผล (ส 2.1.1)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 ใฝ่เรียนรู้

7. กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 รู้จักภัยธรรมชาติ
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - สามารถใช้ข้อมูลและหลักฐานที่สังเกตเพื่อจำแนกภัยธรรมชาติตามลักษณะของการเปลี่ยนแปลงบนผิวโลกได้อย่างสมเหตุสมผล (ส 2.1.1) **ด้านความรู้** - อธิบายสาเหตุของภัยธรรมชาติที่เกิดจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงของผิวโลกและปัจจัยทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้อง	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)** 1. ครูนำภาพหรือวีดิทัศน์เหตุการณ์ภัยธรรมชาติ เช่น น้ำท่วม แผ่นดินถล่ม หรือหลุมยุบ มาให้นักเรียนชม จากนั้นถามกระตุ้นคิด เช่น ● นักเรียนคิดว่าภัยเหล่านี้เกิดจากสาเหตุใด (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ โดยครูไม่เฉลยคำตอบ) 2. ครูชวนอภิปรายสั้น ๆ เพื่อรวบรวมแนวคิดของนักเรียนเกี่ยวกับสาเหตุของภัยธรรมชาติ แล้วเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียนว่า ภัยธรรมชาติแต่ละประเภทเกิดจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงของผิวโลกที่แตกต่างกัน 3. ครูเกริ่นนำเข้าสู่กิจกรรมที่ 1 เรื่อง รู้จักภัยธรรมชาติ โดยอธิบายว่า นักเรียนจะได้เรียนรู้การจำแนกประเภทของภัย	- ร่วมตอบคำถาม แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเหตุการณ์ภัยธรรมชาติต่าง ๆ - ฟังเพื่อนอย่างตั้งใจและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และอาจซักถามเพิ่มเติมจากคำถามที่ครูชวนอภิปราย - เตรียมความพร้อมเข้าสู่กิจกรรม	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง รู้จักภัยธรรมชาติ 2. ใบงานที่ 1 เรื่อง รู้จักภัยธรรมชาติ	ใบงานที่ 1 เรื่อง รู้จักภัยธรรมชาติ	- การสรุปความรู้/ แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม และการบันทึกผลการทำกิจกรรม/ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 รู้จักภัยธรรมชาติ
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านทักษะกระบวนการ - การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับการจัดหมวดหมู่ภัยธรรมชาติตามกระบวนการเปลี่ยนแปลงของผิวโลกและปัจจัยทางธรรมชาติ **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** - ความใจกว้าง เปิดใจรับฟังและพิจารณาความเห็นของเพื่อนที่จำแนกภัยธรรมชาติต่างจากตนอย่างมีเหตุผล พร้อมยอมรับและปรับความคิดเมื่อเห็น	ธรรมชาติจากลักษณะของการเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก เพื่อเข้าใจสาเหตุและผลกระทบของภัยต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ				- การสังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม/ แบบประเมินคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม - การสังเกตพฤติกรรม/ แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกต
	ขั้นสอน (5 นาที) 1. ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้และอธิบายสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดแก่นักเรียนในชั่วโมงนี้ว่า นักเรียนควรมีความสามารถในการใช้ข้อมูลและหลักฐานที่สังเกตได้เพื่อจำแนกภัยธรรมชาติตามลักษณะของการเปลี่ยนแปลงบนผิวโลกได้อย่างสมเหตุสมผลได้ 2. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ให้แต่กลุ่มอ่านและทำความเข้าใจกิจกรรม จากใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง รู้จัก	- ตั้งใจฟังคำชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้และสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดขึ้น - แบ่งกลุ่ม อ่านใบกิจกรรมและร่วมกันอภิปรายในประเด็นต่าง ๆ - ซักถามเมื่อไม่เข้าใจและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในกลุ่ม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 รู้จักภัยธรรมชาติ หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
หลักฐานหรือเหตุผลที่เหมาะสม **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - ใฝ่เรียนรู้	ธรรมชาติ และร่วมกันอภิปรายในประเด็น ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ ● กิจกรรมนี้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องอะไร (ศึกษาเกี่ยวกับภัยธรรมชาติที่เกิดจากกระบวนการทางธรรมชาติบนผิวโลก และการจำแนกภัยธรรมชาติตามลักษณะการเปลี่ยนแปลงของผิวโลก) ● กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (อธิบายสาเหตุของภัยธรรมชาติที่เกิดจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงของผิวโลกและปัจจัยทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้อง และจัดหมวดหมู่ภัยธรรมชาติตามกระบวนการเปลี่ยนแปลงของผิวโลกและปัจจัยทางธรรมชาติ)	- สรุปแนวทางการดำเนินกิจกรรมของกลุ่มตนให้เข้าใจตรงกันก่อนลงมือปฏิบัติ			คุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 รู้จักภัยธรรมชาติ
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	• วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (ศึกษาภาพหรือวิดีทัศน์เหตุการณ์ภัยธรรมชาติ ระบุชื่อภัยธรรมชาติและสาเหตุทางธรรมชาติที่คาดว่าเกี่ยวข้อง จัดหมวดหมู่ภัยธรรมชาติตามลักษณะของการเปลี่ยนแปลงบนผิวโลกและนำเสนอผลการจำแนก) • นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง (สังเกตลักษณะของภัยธรรมชาติ ปัจจัยทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับการเกิดภัยนั้น เช่น การเคลื่อนตัวของดินและหิน การกัดเซาะ การสะสมของตะกอน หรือการยุบตัวของพื้นดิน)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 รู้จักภัยธรรมชาติ
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	3. ครูชี้แจงนักเรียนว่า ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้ โดยประเมินจากความตั้งใจในการเรียนรู้ การสังเกตและซักถามเพิ่มเติมเพื่อให้เข้าใจลึกขึ้น การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนอย่างมีเหตุผล และความพยายามในการทำความเข้าใจเนื้อหาด้วยตนเอง				
	ขั้นปฏิบัติ (35 นาที) 1. ให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง รู้จักภัยธรรมชาติ บันทึกข้อมูลในใบงานที่ 1 2. ขณะที่นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการทำกิจกรรม ครูเดินสังเกตการทำงานของแต่ละกลุ่ม ให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยในประเด็นต่าง ๆ และรวบรวม	- ลงมือทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 1 และบันทึกข้อมูลลงในใบงานที่ 1 - แบ่งหน้าที่ภายในกลุ่มให้ชัดเจน ทำงานร่วมกันอย่างตั้งใจ ซักถามและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเมื่อพบปัญหาหรือข้อสงสัย			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 รู้จักภัยธรรมชาติ หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ปัญหา ข้อสงสัย หรือประเด็นที่นักเรียนพบระหว่างการทำกิจกรรม เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลประกอบการอภิปรายและสรุปผลหลังการทำกิจกรรม 3. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ให้ทุกกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม ใช้เวลากลุ่มละประมาณ 3 นาที	- เตรียมและนำเสนอผลการทำกิจกรรม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 รู้จักภัยธรรมชาติ
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการจำแนกภัยธรรมชาติตามลักษณะของการเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก ซึ่งควรได้ข้อสรุปว่าซึ่งควรได้ข้อสรุปว่า - จากการศึกษาภาพและวิดีทัศน์เกี่ยวกับภัยธรรมชาติ สามารถสรุปได้ว่า ภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นบนผิวโลกเป็นผลมาจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา เช่น การเคลื่อนตัวของดินและหิน การกัดเซาะ การนำพาและการสะสมของตะกอน หรือการยุบตัวของพื้นดิน กระบวนการเหล่านี้ทำให้เกิดภัยธรรมชาติหลายประเภท เช่น	- ร่วมอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการจำแนกภัยธรรมชาติตามลักษณะของการเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก - ซักถามหรือเสนอความคิดเห็นเพิ่มเติมเพื่อแลกเปลี่ยนความเข้าใจ - สะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้จากกิจกรรม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 รู้จักภัยธรรมชาติ หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	แผ่นดินถล่ม น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด - การเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการเหล่านี้กับการเกิดภัยธรรมชาติ ช่วยให้สามารถอธิบายสาเหตุของภัยแต่ละประเภท จัดหมวดหมู่ภัยธรรมชาติตามลักษณะของการเปลี่ยนแปลงบนผิวโลกได้อย่างสมเหตุสมผล 2. ครูเชื่อมโยงไปสู่คาบต่อไปว่า เราจะศึกษากระบวนการเกิดและผลกระทบจากภัยธรรมชาติแต่ละประเภทอย่างละเอียด โดยเริ่มจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม เพื่อทำความเข้าใจสาเหตุ ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง และผลกระทบของภัยธรรมชาติเหล่านี้อย่างลึกซึ้ง	- เตรียมพร้อมสำหรับเรียนรู้ในกิจกรรมถัดไป			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง รู้จักภัยธรรมชาติ
2) ใบงานที่ 1 เรื่อง รู้จักภัยธรรมชาติ
3) สื่อ PowerPoint เรื่อง รู้จักภัยธรรมชาติ

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) การทำใบงานที่ 1 เรื่อง ปรับปรุงแนวทางการลดการปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายสาเหตุของภัยธรรมชาติที่เกิดจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงของผิวโลกและปัจจัยทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้อง	การตอบคำถามในชั้นเรียน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับการจัดหมวดหมู่ภัยธรรมชาติตามกระบวนการเปลี่ยนแปลงของผิวโลกและปัจจัยทางธรรมชาติ	สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม และตรวจผลงานจากการทำใบงาน	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - ความใจกว้าง เปิดใจรับฟังและพิจารณาความเห็นของเพื่อนที่จำแนกภัยธรรมชาติต่างจากตนอย่างมีเหตุผล พร้อมยอมรับและปรับความคิดเมื่อเห็นหลักฐานหรือเหตุผลที่เหมาะสม	สังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - ใช้ข้อมูลและหลักฐานที่สังเกตเพื่อจำแนกภัยธรรมชาติตามลักษณะของการเปลี่ยนแปลงบนผิวโลกได้อย่างสมเหตุสมผล	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรมและตรวจผลงานจากการทำใบงาน	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - ใฝ่เรียนรู้	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา			
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	อธิบายสาเหตุของภัยธรรมชาติที่เกิดจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงของผิวโลกและปัจจัยทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้อง และมีเหตุผลประกอบครบถ้วน	อธิบายสาเหตุของภัยธรรมชาติได้ถูกต้องบางส่วน ระบุปัจจัยทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องได้แต่ยังขาดความชัดเจนหรือเหตุผลสนับสนุน**ไม่**ครบถ้วน	อธิบายสาเหตุของภัยธรรมชาติ**ไม่**ถูกต้องหรือ**ไม่**สามารถเชื่อมโยงกับกระบวนการเปลี่ยนแปลงของผิวโลกและปัจจัยทางธรรมชาติได้

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 3 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 2 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 1 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ-สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การลงความเห็นจากข้อมูล			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับการจัดหมวดหมู่ภัยธรรมชาติตามกระบวนการเปลี่ยนแปลงของผิวโลกและปัจจัยทางธรรมชาติ	ลงความเห็นจากข้อมูลได้ถูกต้องครบถ้วน ใช้หลักฐานและเหตุผลในการจัดหมวดหมู่ภัยธรรมชาติได้อย่างเหมาะสมและชัดเจน สอดคล้องกับลักษณะการเปลี่ยนแปลงของผิวโลก	ลงความเห็นจากข้อมูลได้ถูกต้องบางส่วน เชื่อมโยงข้อมูลกับการจัดหมวดหมู่ภัยธรรมชาติได้บางกรณี แต่ยังขาดเหตุผลสนับสนุนหรือความชัดเจนบางประเด็น	ลงความเห็น**ไม่**สัมพันธ์กับข้อมูลหรือหลักฐานจัดหมวดหมู่ภัยธรรมชาติ**ไม่**สอดคล้องกับกระบวนการเปลี่ยนแปลงของผิวโลก

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 3 ระดับคุณภาพ 3 ดี
ช่วงคะแนน 2 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้
ช่วงคะแนน 1 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้ ความใจกว้าง			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความใจกว้าง เปิดใจรับฟังและพิจารณาความเห็นของเพื่อนที่จำแนกภัยธรรมชาติต่างจากตนอย่างมีเหตุผล พร้อมยอมรับและปรับความคิดเมื่อเห็นหลักฐานหรือเหตุผลที่เหมาะสม	เปิดใจรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนอย่างตั้งใจ เคารพความเห็นที่แตกต่าง ใช้เหตุผลและหลักฐานพิจารณาอย่างรอบคอบ และปรับความคิดของตนได้อย่างเหมาะสมเมื่อเห็นข้อมูลที่น่าเชื่อถือกว่า	รับฟังความคิดเห็นของเพื่อนได้ แต่ยังขาดการใช้เหตุผลหรือหลักฐานประกอบการพิจารณา ยอมรับความคิดเห็นของเพื่อนได้บางครั้ง หรือยัง **ไม่**กล้าแสดงความคิดเห็นในบางประเด็น	**ไม่**เปิดใจรับฟังความคิดเห็นของเพื่อน **ไม่**พิจารณาหรือโต้แย้งด้วยเหตุผล และไม่ยอมรับหรือปรับความคิดของตนเมื่อได้รับข้อมูลหรือหลักฐานใหม่

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ระบุองค์ประกอบของสิ่งที่วิเคราะห์ จัดหมวดหมู่ตามเกณฑ์ที่กำหนดจากสถานการณ์จริงในชีวิตอย่างสมเหตุสมผล				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ใช้ข้อมูลและหลักฐานที่สังเกตเพื่อจำแนกภัยธรรมชาติตามลักษณะของการเปลี่ยนแปลงบนผิวโลกได้อย่างสมเหตุสมผล	ใช้ข้อมูลและหลักฐานที่สังเกตได้อย่างถูกต้องเชื่อมโยงกับลักษณะการเปลี่ยนแปลงของผิวโลกได้ชัดเจน จำแนกภัยธรรมชาติได้ครบถ้วนและมีเหตุผลรองรับ	ใช้ข้อมูลและหลักฐานที่สังเกตได้บางส่วนจำแนกภัยธรรมชาติได้ถูกต้องบางประเภท แต่ยังขาดความชัดเจนหรือเหตุผลสนับสนุน**ไม่**ครบถ้วน	ใช้ข้อมูลและหลักฐาน**ไม่**ถูกต้องหรือ**ไม่**สัมพันธ์กับการจำแนกภัยธรรมชาติ จำแนกภัยคลาดเคลื่อนหรือ**ไม่**มีเหตุผลสนับสนุน

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใฝ่เรียนรู้				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ใฝ่เรียนรู้	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ เป็นประจำ และเป็นแบบอย่างที่ดี	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บ่อยครั้ง	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บางครั้ง

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 1-2 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง รู้จักภัยธรรมชาติ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง รู้จักภัยธรรมชาติ
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

1. อธิบายสาเหตุของภัยธรรมชาติที่เกิดจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงของผิวโลกและปัจจัยทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้อง
2. จัดหมวดหมู่ภัยธรรมชาติตามกระบวนการเปลี่ยนแปลงของผิวโลกและปัจจัยทางธรรมชาติ

วัสดุและอุปกรณ์

ภาพหรือวิดีทัศน์เกี่ยวกับภัยธรรมชาติประเภทต่าง ๆ (น้ำท่วม แผ่นดินถล่ม การกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ แผ่นดินทรุด)

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. ศึกษาภาพหรือวิดีทัศน์เกี่ยวกับเหตุการณ์ภัยธรรมชาติที่ครูกำหนดให้
2. บอกลักษณะเกี่ยวกับภัยธรรมชาติแต่ละประเภท รวบรวมข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ที่น่าเชื่อถือ และร่วมกันอภิปรายสาเหตุหรือปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดภัยธรรมชาติดังกล่าว จากนั้นบันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 1
3. ร่วมกันจัดหมวดหมู่ภัยธรรมชาติ ตามลักษณะของการเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก เช่น การเคลื่อนตัวของดินและหิน การกัดเซาะหรือการสะสมตัวของตะกอน การยุบหรือทรุดตัวของพื้นดิ บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 2

ใบงานที่ 1 เรื่อง รู้จักภัยธรรมชาติ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง รู้จักภัยธรรมชาติ
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม

1. บอกลักษณะเกี่ยวกับภัยธรรมชาติ และสาเหตุทางธรรมชาติที่ทำให้เกิดภัยหรือปัจจัยที่อาจเกี่ยวข้อง

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. จัดหมวดหมู่ภัยธรรมชาติตามลักษณะการเปลี่ยนแปลงของผิวโลก

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง รู้จักภัยธรรมชาติ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง รู้จักภัยธรรมชาติ
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม

1. บอกลักษณะเกี่ยวกับภัยธรรมชาติ และสาเหตุทางธรรมชาติที่ทำให้เกิดภัยหรือปัจจัยที่อาจเกี่ยวข้อง (ตัวอย่าง)

ภาพ	สาเหตุทางธรรมชาติที่ทำให้เกิดภัยหรือปัจจัยที่อาจเกี่ยวข้อง
ภาพน้ำเอ่อท่วมถนน	เกิดจากฝนตกหนัก มีปริมาณน้ำมากกว่าปกติ จนระบายน้ำไม่ทัน
ภาพดินไหลจากเขา	เกิดจากฝนตกหนัก น้ำซึมในดินจนดินอิ่มตัว ทำให้ดินและหินสูญเสียแรงยึดเกาะและไหลลงมาตามความลาดชัน
ภาพคลื่นซัดชายฝั่งพัง	เกิดจากคลื่นทะเลพัดเข้าชายฝั่งอย่างต่อเนื่อง พัดพาทรายและตะกอนออกไป
ภาพพื้นดินยุบเป็นหลุม	หลุมยุบเกิดจากการถล่มของพื้นดินเหนือบริเวณโพรงหรือถ้ำที่เกิดในหินปูน หินโดโลไมต์ เกลือหิน รวมถึงยิปซัมที่อยู่ใต้ดิน
ภาพอาคารทรุด	เกิดจากการสูบน้ำใต้ดินมากเกินไป ทำให้ระดับน้ำใต้ดินลดลง ทำให้พื้นดินทรุดลงไป หรืออาจเกิดจากน้ำหนักสิ่งปลูกสร้างมากเกินไป

2. ผลการจัดหมวดหมู่ภัยธรรมชาติตามลักษณะการเปลี่ยนแปลงของผิวโลก (ตัวอย่าง)

การจัดหมวดหมู่ภัยธรรมชาติตามลักษณะของการเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก สามารถพิจารณาได้จากกระบวนการทางธรณีวิทยาที่เป็นสาเหตุของภัยนั้น ๆ โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มหลัก ได้แก่

กลุ่มแรก คือ การเคลื่อนตัวของดินและหิน เป็นกระบวนการที่เกิดจากแรงโน้มถ่วงของโลก ฝน หรือการสั่นสะเทือน ทำให้ดินและหินเคลื่อนที่ลงจากที่สูง เช่น การเกิดแผ่นดินถล่ม ดินถล่ม หรือหินหล่น

กลุ่มที่สอง คือ การกัดเซาะ การนำพา และการสะสมของตะกอน เกิดจากพลังงานของน้ำ ลม หรือคลื่นที่ค่อย ๆ เปลี่ยนรูปร่างของพื้นผิวโลก เช่น การกัดเซาะชายฝั่ง การพังทลายของตลิ่ง หรือการเกิดน้ำท่วมจากการไหลบ่าของน้ำผิวดินและการสะสมของฝน

กลุ่มสุดท้าย คือ การยุบหรือการทรุดตัวของพื้นดิน การกร่อนของหินบางชนิดใต้ดิน ทำให้เกิดหลุมยุบหรือการอัดแน่นของชั้นดิน หรือการสูบน้ำใต้ดินมากเกินไป ทำให้แผ่นดินทรุดตัวลง

การเข้าใจลักษณะของการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้จะช่วยให้สามารถจัดหมวดหมู่ภัยธรรมชาติได้อย่างถูกต้อง วิเคราะห์สาเหตุของภัยได้อย่างมีเหตุผล และมองเห็นความเชื่อมโยงระหว่างกระบวนการทางธรรมชาติกับผลกระทบที่เกิดขึ้นบนผิวโลกได้ชัดเจนมากขึ้น

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 กระบวนการเกิดและผลกระทบจากภัยธรรมชาติ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด ม.2/10 สร้างแบบจำลองที่อธิบายกระบวนการเกิดและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม หลุมยุบ แผ่นดินทรุด

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ภัยธรรมชาติแต่ละประเภทเกิดจากกระบวนการทางธรรมชาติบนผิวโลกที่แตกต่างกัน จากปัจจัยทางธรรมชาติต่าง ๆ รวมทั้งกิจกรรมของมนุษย์ การเข้าใจกระบวนการเกิด ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง และผลกระทบที่เกิดขึ้น จะช่วยให้สามารถคิดหาแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติได้อย่างเหมาะสมต่อไป

3. สาระการเรียนรู้

ภัยธรรมชาติแต่ละประเภทเกิดจากกระบวนการทางธรรมชาติบนผิวโลกที่แตกต่างกัน เช่น การเคลื่อนตัวของดินและหิน การสะสมตัวของตะกอน การกัดเซาะ หรือการยุบตัวของพื้นดิน กระบวนการเหล่านี้เป็นผลมาจากปัจจัยทางธรรมชาติ เช่น ปริมาณฝน ความลาดชันของพื้นที่ ลักษณะของดินและหิน รวมถึงกิจกรรมของมนุษย์ที่เปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม เช่น การตัดไม้ทำลายป่า การถมดิน การก่อสร้าง หรือการสูบน้ำใต้ดิน ซึ่งเป็นตัวเร่งให้ภัยธรรมชาติเหล่านี้เกิดขึ้นบ่อยและรุนแรงมากขึ้น ภัยธรรมชาติเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อชีวิต ทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อม การทำความเข้าใจสาเหตุ กระบวนการเกิด และปัจจัยที่เกี่ยวข้องของภัยธรรมชาติแต่ละประเภท จะช่วยให้สามารถคิดหาแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติได้อย่างเหมาะสมต่อไป

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) อธิบายกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติแต่ละประเภทได้

2) บอกปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดภัยธรรมชาติ และผลกระทบต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

การลงความเห็นจากข้อมูลที่รวบรวมได้ เพื่อเปรียบเทียบความเหมือนหรือความแตกต่างระหว่างภัยธรรมชาติแต่ละประเภท

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

การยอมรับความเห็นต่าง โดยรับฟังความคิดเห็นที่แตกต่าง แลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล และใช้หลักฐานในการอธิบายหรือสนับสนุนแนวคิดของตนในการเปรียบเทียบความเหมือนหรือความแตกต่างระหว่างภัยธรรมชาติแต่ละประเภท

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

วิเคราะห์และใช้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือ เพื่อเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติแต่ละประเภท โดยเชื่อมโยงกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องและผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีเหตุผล (ส 2.1.1)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 ใฝ่เรียนรู้

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 กระบวนการเกิดและผลกระทบจากภัยธรรมชาติ หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - วิเคราะห์และใช้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือ เพื่อเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติแต่ละประเภท โดยเชื่อมโยงกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องและผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีเหตุผล (ส 2.1.1) **ด้านความรู้** - อธิบายกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติแต่ละประเภทได้ - บอกปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดภัยธรรมชาติ และผลกระทบต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)** 1. ครูนำภาพข่าวภัยธรรมชาติ เช่น น้ำท่วม แผ่นดินถล่ม หรือหลุมยุบ มาแสดงให้นักเรียนชม แล้วชวนอภิปรายดังตัวอย่างคำถาม ดังนี้ ● ภัยนี้เกิดขึ้นได้อย่างไร (เรียนตอบตามประสบการณ์ ครูยังไม่เฉลยคำตอบ) ● อะไรเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดภัยนี้ (เรียนตอบตามประสบการณ์ ครูยังไม่เฉลยคำตอบ) 2. ครูชักชวนหาคำตอบจากการทำกิจกรรมที่ 1 เรื่อง กระบวนการเกิดและผลกระทบจากภัยธรรมชาติ	- สังเกตภาพข่าวภัยธรรมชาติ แสดงความคิดเห็นตามประสบการณ์ - รับฟังความคิดเห็นที่แตกต่าง แลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล เพื่อเตรียมเข้าสู่กิจกรรมที่ 1 เรื่อง กระบวนการเกิดและผลกระทบจากภัยธรรมชาติ	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่องกระบวนการเกิดแลผลกระทบจากภัยธรรมชาติ 2. ใบงานที่ 1 เรื่องกระบวนการเกิดแลผลกระทบจากภัยธรรมชาติ 3. ใบความรู้ที่ 1 เรื่องกระบวนการเกิดแลผลกระทบจากภัยธรรมชาติ	ใบงานที่ 1 เรื่อง กระบวนการเกิดและผลกระทบจากภัยธรรมชาติ	- การสรุปความรู้/ แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม และการบันทึกผลการทำกิจกรรม/ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ - การสังเกต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 กระบวนการเกิดและผลกระทบจากภัยธรรมชาติ
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านทักษะกระบวนการ - การลงความเห็นจากข้อมูลที่รวบรวมได้ เพื่อเปรียบเทียบความเหมือนหรือความแตกต่างระหว่างภัยธรรมชาติแต่ละประเภท **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** - การยอมรับความเห็นต่าง โดยรับฟังความคิดเห็นที่แตกต่าง แลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล และใช้หลักฐานในการอธิบายหรือสนับสนุนแนวคิดของตนในการเปรียบเทียบความเหมือนหรือความแตกต่างระหว่างภัยธรรมชาติแต่ละประเภท **คุณลักษณะอันพึงประสงค์**	**ขั้นสอน (5 นาที)** 1. ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้และอธิบายสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดแก่นักเรียนในชั่วโมงนี้ว่า นักเรียนควรมีความสามารถในการวิเคราะห์และใช้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือ เพื่อเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติแต่ละประเภท โดยเชื่อมโยงกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องและผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีเหตุผลได้ 2. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ให้แต่กลุ่มอ่านทำความเข้าใจกิจกรรม จากใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง กระบวนการเกิดและผลกระทบจากภัยธรรมชาติ และร่วมกันอภิปรายในประเด็น ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ ● กิจกรรมนี้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องอะไร (ศึกษากระบวนการเกิดภัยธรรมชาติแต่	- ตั้งใจฟังและทำความเข้าใจจุดประสงค์การเรียนรู้และสมรรถนะที่ครูอธิบาย - แบ่งกลุ่มและอ่านใบกิจกรรมที่ 1 ร่วมกัน เพื่อทำความเข้าใจแนวทางการทำกิจกรรม - อภิปรายร่วมกันในกลุ่มตามประเด็นที่ครูกำหนด			คุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม/ แบบประเมินคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม - การสังเกตพฤติกรรม/ แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 กระบวนการเกิดและผลกระทบจากภัยธรรมชาติ หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
- ใฝ่เรียนรู้	ละประเภท เช่น น้ำท่วม แผ่นดินถล่ม การกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด วิเคราะห์สาเหตุและปัจจัยทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้อง รวมถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม) ● กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (อธิบายกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติแต่ละประเภทได้ และบอกปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดภัยธรรมชาติ และผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม) ● วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (นักเรียนแบ่งกลุ่มและศึกษาข้อมูลจากใบความรู้หรือแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ เกี่ยวกับภัยธรรมชาติแต่ละประเภท เพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการเกิดภัย ปัจจัยทางธรรมชาติ				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 กระบวนการเกิดและผลกระทบจากภัยธรรมชาติ หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	และกิจกรรมของมนุษย์ที่เกี่ยวข้อง และผลกระทบที่เกิดขึ้น จากนั้นบันทึกข้อมูลลงในใบงาน และเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างกลุ่ม เพื่อวิเคราะห์ความเหมือนและความแตกต่างของภัยธรรมชาติแต่ละประเภท) ● นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง (รวบรวมข้อมูลกระบวนการเกิดภัย ปัจจัยทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้อง เช่น ปริมาณฝน ความลาดชันของพื้นที่ ลักษณะของดินและหิน และผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม) 3. ครูชี้แจงนักเรียนว่า ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้ โดยพิจารณาจากความตั้งใจในการร่วมกิจกรรม ความสนใจใฝ่รู้ ซักถามเมื่อสงสัย และการ				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 กระบวนการเกิดและผลกระทบจากภัยธรรมชาติ หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนอย่างมีเหตุผล				
	ขั้นปฏิบัติ (35 นาที) 1. ให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง กระบวนการเกิดและผลกระทบจากภัยธรรมชาติ บันทึกข้อมูลลงในใบงานที่ 1 2. ขณะที่นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการทำกิจกรรม ครูเดินสังเกตการทำงานของแต่ละกลุ่ม ให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยในประเด็นต่าง ๆ และรวบรวมปัญหา ข้อสงสัย หรือประเด็นที่นักเรียนพบระหว่างการทำกิจกรรม เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลประกอบการอภิปรายและสรุปผลหลังการทำกิจกรรม 3. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ให้ทุกกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม ใช้เวลากลุ่มละประมาณ 3 นาที	- ร่วมกันศึกษาข้อมูลจากใบกิจกรรม - ปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนที่กำหนด บันทึกข้อมูลลงในใบงานที่ 1 - อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่มอย่างมีเหตุผล และยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่าง - นำเสนอผลการทำกิจกรรมของกลุ่ม			
	ขั้นสรุป (5 นาที)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 กระบวนการเกิดและผลกระทบจากภัยธรรมชาติ หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดภัย ผลกระทบต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม และความเหมือนหรือความแตกต่างระหว่างภัยธรรมชาติแต่ละประเภท ซึ่งควรได้ข้อสรุปว่า - ภัยธรรมชาติแต่ละประเภทมีกระบวนการเกิดแตกต่างกัน เช่น น้ำท่วม เกิดจากการสะสมของน้ำมากเกินกว่าที่จะระบายได้ แผ่นดินถล่ม เกิดจากการเคลื่อนตัวของดินและหินบนพื้นที่ลาดชัน - ทุกภัยล้วนเกี่ยวข้องกับปัจจัยทางธรรมชาติ เช่น ปริมาณฝน ความลาดชันของพื้นที่ และลักษณะของชั้นดินหรือหิน รวมถึงกิจกรรมของมนุษย์ ที่เร่งให้ภัยเกิดบ่อยหรือรุนแรงขึ้น เช่น การตัด	- ร่วมอภิปรายอภิปรายและลงข้อสรุป - แสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล และยอมรับความเห็นที่แตกต่าง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 กระบวนการเกิดและผลกระทบจากภัยธรรมชาติ หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ไม้ การถมดิน หรือการสูบน้ำใต้ดิน - ภัยธรรมชาติทุกประเภทส่งผลกระทบคล้ายกันในบางด้าน เช่น การทำลายบ้านเรือน ถนน พื้นที่เกษตร และระบบนิเวศ แต่มีความแตกต่างในลักษณะของผลกระทบและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ เช่น น้ำท่วมบางพื้นที่กระทบพื้นที่ลุ่มต่ำ ส่วนแผ่นดินถล่มกระทบพื้นที่ลาดชัน - การเปรียบเทียบลักษณะของภัยธรรมชาติช่วยให้เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการทางธรณีวิทยา ปัจจัยทางธรรมชาติ และกิจกรรมของมนุษย์ได้อย่างมีเหตุผล ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการคิดหาแนวทางป้องกันและลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติได้อย่างเหมาะสม 2. ครูเชื่อมโยงไปสู่คาบต่อไปว่า เมื่อเราเข้า	- สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้และ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 กระบวนการเกิดและผลกระทบจากภัยธรรมชาติ หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ใจความเหมือนและความแตกต่างของภัยธรรมชาติแต่ละประเภทแล้ว กิจกรรมถัดไปจะเป็นการสร้างแบบจำลองภัยธรรมชาติ เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่ทำให้เกิดภัย เช่น ปริมาณน้ำ ความลาดชันของพื้นที่ และการมีพืชปกคลุมดิน ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเห็นกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติอย่างเป็นรูปธรรม และสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเมื่อมีการปรับเปลี่ยนปัจจัยเหล่านี้ได้อย่างชัดเจน	เชื่อมโยงกับกิจกรรมสร้างแบบจำลองในคาบถัดไป			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง กระบวนการเกิดและผลกระทบจากภัยธรรมชาติ
2) ใบงานที่ 1 เรื่อง กระบวนการเกิดและผลกระทบจากภัยธรรมชาติ
3) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง กระบวนการเกิดและผลกระทบจากภัยธรรมชาติ
4) สื่อ PowerPoint เรื่อง กระบวนการเกิดและผลกระทบจากภัยธรรมชาติ

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) การทำใบงานที่ 1 เรื่อง กระบวนการเกิดและผลกระทบจากภัยธรรมชาติ

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติแต่ละประเภทได้ - บอกปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดภัยธรรมชาติ และผลกระทบต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม	การตอบคำถามในชั้นเรียน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - การลงความเห็นจากข้อมูลที่รวบรวมได้ เพื่อเปรียบเทียบความเหมือนหรือความแตกต่างระหว่างภัยธรรมชาติแต่ละประเภท	สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม และตรวจผลงานจากการทำใบงาน	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - การยอมรับความเห็นต่าง โดยรับฟังความคิดเห็นที่แตกต่าง แลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล และใช้หลักฐานในการอธิบายหรือสนับสนุนแนวคิดของตนในการเปรียบเทียบความเหมือนหรือความแตกต่างระหว่างภัยธรรมชาติแต่ละประเภท	สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - วิเคราะห์และใช้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือ เพื่อเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของ	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม และตรวจผลงานจาก	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
กระบวนการเกิดภัยธรรมชาติแต่ละประเภท โดยเชื่อมโยงกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องและผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีเหตุผล	การทำใบงาน		
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - ใฝ่เรียนรู้	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา			
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	อธิบายกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติแต่ละประเภทได้ถูกต้องครบถ้วน เชื่อมโยงปัจจัยที่เกี่ยวข้องและผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีเหตุผล	อธิบายกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติได้ถูกต้องบางส่วน บอกปัจจัยและผลกระทบได้แต่ยัง**ไม่**ครบหรือขาดความเชื่อมโยงที่ชัดเจน	อธิบายกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติ**ไม่**ถูกต้องหรือ**ไม่**สามารถบอกปัจจัยและผลกระทบได้อย่างสมเหตุสมผล

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 3 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 2 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 1 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ-สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การลงความเห็นจากข้อมูล			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การลงความเห็นจากข้อมูลที่รวบรวมได้ เพื่อเปรียบเทียบความเหมือนหรือความแตกต่างระหว่างภัยธรรมชาติแต่ละประเภท	อธิบายความเหมือนและความแตกต่างของภัยธรรมชาติได้ถูกต้องชัดเจน มีเหตุผลสนับสนุน	อธิบายได้บางส่วนถูกต้องแต่ยัง**ไม่**ชัดเจนหรือขาดเหตุผลบางประเด็น	อธิบาย**ไม่**ถูกต้องหรือ**ไม่**สามารถเปรียบเทียบได้ขาดเหตุผลสนับสนุน

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 3 ระดับคุณภาพ 3 ดี
ช่วงคะแนน 2 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้
ช่วงคะแนน 1 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้ การยอมรับความเห็นต่าง			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การยอมรับความเห็นต่าง โดยรับฟังความคิดเห็นที่แตกต่าง แลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล และใช้หลักฐานในการอธิบายหรือสนับสนุนแนวคิดของตนในการเปรียบเทียบความเหมือนหรือความแตกต่างระหว่างภัยธรรมชาติแต่ละประเภท	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยความเคารพ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล ใช้หลักฐานหรือข้อมูลสนับสนุนแนวคิดของตนได้อย่างเหมาะสม	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น แต่ยังแสดงความคิดเห็น**ไม่**ชัดเจน หรือขาดการใช้หลักฐานสนับสนุนแนวคิดของตนบางส่วน	**ไม่**เปิดรับความคิดเห็นของผู้อื่น แสดงความเห็นโดยขาดเหตุผล หรือ**ไม่**ใช้หลักฐานสนับสนุนแนวคิดของตน

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		วิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อมูลจากสถานการณ์จริงได้อย่างสมเหตุสมผล				
		3	2	1		

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	**ระดับความสามารถ**		
	ดี (3)	**พอใช้ (2)**	**ปรับปรุง (1)**
วิเคราะห์และใช้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือ เพื่อเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติแต่ละประเภทโดยเชื่อมโยงกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องและผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีเหตุผล	วิเคราะห์และใช้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือเพื่อเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของภัยธรรมชาติแต่ละประเภทได้ชัดเจน และเชื่อมโยงกับปัจจัยและผลกระทบได้อย่างมีเหตุผล	วิเคราะห์และใช้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือเพื่อเปรียบเทียบความเหมือนหรือความแตกต่างของภัยธรรมชาติแต่ละประเภทได้ แต่ยังขาดความชัดเจนหรือเหตุผลเชื่อมโยง**ไม่**ครบถ้วน	**ไม่**สามารถวิเคราะห์และใช้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือ เพื่อเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติแต่ละประเภทโดยเชื่อมโยงกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องและผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 3 ระดับคุณภาพ 3 ดี
ช่วงคะแนน 2 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้
ช่วงคะแนน 1 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

สถานศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใฝ่เรียนรู้				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ใฝ่เรียนรู้	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ เป็นประจำ และเป็นแบบอย่างที่ดี	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บ่อยครั้ง	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บางครั้ง

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 1-2 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง กระบวนการเกิดและผลกระทบจากภัยธรรมชาติ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 เรื่อง กระบวนการเกิดและผลกระทบจากภัยธรรมชาติ
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติแต่ละประเภทได้
2. บอกปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดภัยธรรมชาติ และผลกระทบต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม
3. เปรียบเทียบความเหมือนหรือความแตกต่างระหว่างภัยธรรมชาติแต่ละประเภท

วัสดุและอุปกรณ์

-

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 5 กลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มรับผิดชอบศึกษาภัยธรรมชาติประเภทหนึ่ง ได้แก่
   กลุ่มที่ 1 : น้ำท่วม
   กลุ่มที่ 2 : แผ่นดินถล่ม
   กลุ่มที่ 3 : การกัดเซาะชายฝั่ง
   กลุ่มที่ 4 : หลุมยุบ
   กลุ่มที่ 5 : แผ่นดินทรุด
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มรวบรวมข้อมูลจากใบความรู้ที่ 1 หรือจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ เกี่ยวกับภัยธรรมชาติที่เลือกไว้ ดังนี้
   1) กระบวนการเกิดภัยธรรมชาติ
   2) ปัจจัยทางธรรมชาติและกิจกรรมของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการเกิดภัยธรรมชาติ
   3) ผลกระทบต่อชีวิต ทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อม
   บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 1
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอข้อมูล แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และร่วมกันเปรียบเทียบความเหมือนหรือความแตกต่างระหว่างภัยธรรมชาติแต่ละประเภท บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 2

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง กระบวนการเกิดและผลกระทบจากภัยธรรมชาติ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 เรื่อง กระบวนการเกิดและผลกระทบจากภัยธรรมชาติ
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม

1. ผลการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ 1) กระบวนการเกิดภัยธรรมชาติ 2) ปัจจัยทางธรรมชาติและกิจกรรมของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการเกิดภัยธรรมชาติ และ 3) ผลกระทบต่อชีวิต ทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อมภัยธรรมชาติ:.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. ผลการเปรียบเทียบความเหมือนหรือความแตกต่างระหว่างภัยธรรมชาติแต่ละประเภท
.....
.....
.....
.....
.....
.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง กระบวนการเกิดและผลกระทบจากภัยธรรมชาติ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 เรื่อง กระบวนการเกิดและผลกระทบจากภัยธรรมชาติ
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม

1. ผลการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ 1) กระบวนการเกิดภัยธรรมชาติ และ 2) ปัจจัยทางธรรมชาติและกิจกรรมของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการเกิดภัยธรรมชาติ และ 3) ผลกระทบต่อชีวิต ทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อม

ภัยธรรมชาติ:.....แผ่นดินถล่ม.....

(ตัวอย่าง)

ภัยธรรมชาติ	กระบวนการเกิดภัย	ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง	ผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม
แผ่นดินถล่ม	เมื่อดินอิ่มตัวไปด้วยน้ำหรือพื้นที่ได้รับแรงสั่นสะเทือน ดินหรือหินจะเคลื่อนตัวลงมาตามลาดเขาเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก	ฝนตกหนัก พื้นที่มีความลาดชันสูง ดินอิ่มตัวไปด้วยน้ำ มีการตัดไม้บริเวณเชิงเขา มีการขุดดินเป็นปริมาณมาก	บ้านเรือนเสียหาย ถนนถูกตัดขาด สูญเสียชีวิตและทรัพย์สิน

(ตัวอย่างภัยธรรมชาติประเภทอื่น ๆ)

ภัยธรรมชาติ	กระบวนการเกิดภัย	ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง	ผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม
น้ำท่วม	ฝนตกหนัก ทำให้มีปริมาณน้ำมาก น้ำเอ่อท่วมพื้นที่ต่ำ หรือพื้นที่ลุ่ม	ปริมาณฝนสูงต่อเนื่อง ระบบระบายน้ำไม่เพียงพอ การตัดไม้ทำลายป่า การสร้างอาคารกีดขวางทางระบายน้ำ	บ้านเรือน พื้นที่ทางการเกษตรเสียหาย ถนนถูกตัดขาด แหล่งน้ำสกปรก อาจเกิดโรคระบาด
การกัดเซาะชายฝั่ง	คลื่นและกระแสน้ำพัดพาทรายจากชายฝั่งออกสู่ทะเลอย่างต่อเนื่อง ทำให้ชายฝั่งถอยร่นออกไปเรื่อย ๆ	คลื่นทะเล กระแสน้ำขึ้น-ลง การสร้างสิ่งปลูกสร้างบริเวณชายฝั่ง	พื้นที่ชายฝั่งหายไปเรื่อย ๆ บ้านเรือนเสียหาย ระบบนิเวศชายฝั่งถูกทำลาย
หลุมยุบ	เกิดช่องว่างใต้ดิน เมื่อดินด้านบนรับน้ำหนักไม่ไหวจะยุบตัวลง	พื้นที่ที่ใต้ดินมีหินปูนหรือหินที่มีส่วนประกอบของแคลเซียมคาร์บอเนต หรือหินที่ละลายน้ำได้	พื้นที่ยุบเสียหาย สิ่งปลูกสร้างพังทลาย เสี่ยงต่อการบาดเจ็บและเสียชีวิต
แผ่นดินทรุด	แผ่นดินทรุดตัวลงอย่าง	การสูบน้ำบาดาลมากเกินไป	พื้นที่ทรุดต่ำกว่าปกติ อาคาร ถนน

ภัยธรรมชาติ	กระบวนการเกิดภัย	ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง	ผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม
	ช้า ๆ	การปลูกสร้างสิ่งก่อสร้างที่มีน้ำหนักมากในพื้นที่	และท่อประปาเสียหาย

2. ผลการเปรียบเทียบความเหมือนหรือความแตกต่างระหว่างภัยธรรมชาติแต่ละประเภท

(ตัวอย่าง)

ภัยธรรมชาติทุกประเภทเกิดจากกระบวนการทางธรรมชาตินนผิวโลกที่ทำให้พื้นดิน น้ำ หรือหินเปลี่ยนแปลง ส่งผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมเหมือนกัน แต่แตกต่างกันในสาเหตุ ลักษณะการเปลี่ยนแปลง และความเร็วของการเกิดภัย

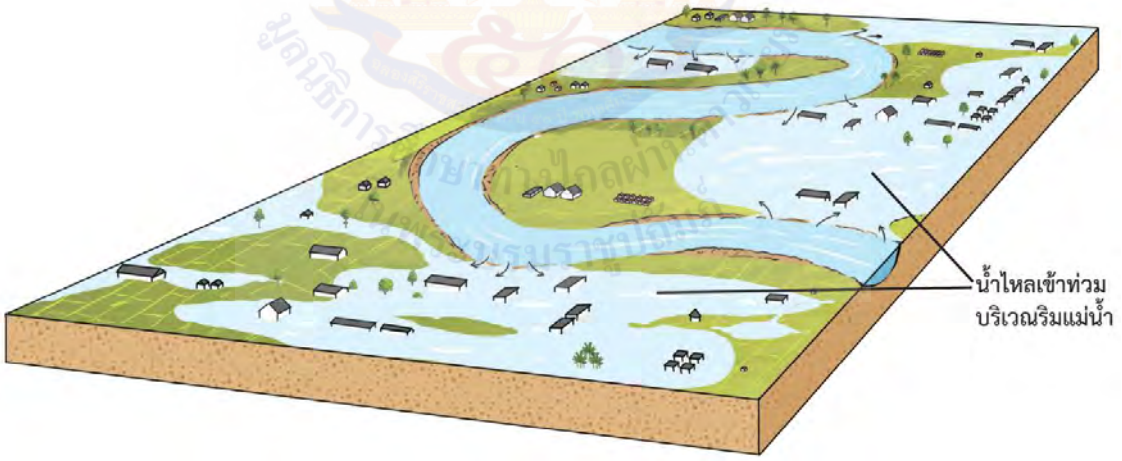
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โรงเรียนดาวเทียมในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง กระบวนการเกิดและผลกระทบจากภัยธรรมชาติ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 เรื่อง กระบวนการเกิดและผลกระทบจากภัยธรรมชาติ
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

น้ำท่วม

น้ำท่วม (flood) เป็นปรากฏการณ์ที่ระดับน้ำในพื้นที่หนึ่ง ๆ มีระดับสูงกว่าระดับปกติ หรือมีปริมาณน้ำมากเกินกว่าที่แหล่งกักเก็บน้ำนั้นจะกักเก็บไว้ได้ หรือระบายออกได้ทัน ทำให้น้ำไหลล้นเข้าท่วมพื้นที่ การเกิดน้ำท่วมมีหลายลักษณะ เช่น น้ำท่วม ที่เกิดจากน้ำล้นตลิ่ง น้ำป่าไหลหลาก น้ำท่วมขัง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำทั้งจากน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน ภูมิประเทศ และระยะเวลาในการสะสมตัวของน้ำในพื้นที่ การเกิดน้ำท่วมจะส่งผลกระทบทั้งต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในลักษณะที่แตกต่างกันออกไปตามลักษณะการเกิดน้ำท่วมในพื้นที่นั้น

น้ำล้นตลิ่ง (overbank flow) ส่วนใหญ่เกิดขึ้นบริเวณที่ราบริมแม่น้ำหรือบริเวณที่ราบน้ำท่วมถึง (flood-plain) เกิดขึ้นเนื่องจากฝนที่ตกหนักอย่างต่อเนื่องทำให้น้ำทั้งจากน้ำผิวดินและน้ำใต้ดินปริมาณมากไหลลงสู่แม่น้ำ จนทำให้น้ำในแม่น้ำระบายออกสู่พื้นที่ลุ่มน้ำหรือปากแม่น้ำไม่ทัน ส่งผลให้น้ำล้นตลิ่งไหลเข้าท่วมบริเวณริมแม่น้ำ ดังภาพที่ 1 ผลกระทบที่เกิดจากน้ำล้นตลิ่งอาจเกิดขึ้นได้จากน้ำในแม่น้ำกัดเซาะริมตลิ่งให้พังทลายลงไป ทำให้บ้านเรือน ถนน สิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ รวมถึงต้นไม้ที่อยู่ริมตลิ่งพังทลายลง



ก. น้ำล้นตลิ่งที่เกิดในบริเวณที่ราบน้ำท่วมถึงในช่วงน้ำหลาก



ข. น้ำล้นตลิ่ง บริเวณจังหวัดพระนครศรีอยุธยา



ค. น้ำล้นตลิ่งในเขตชุมชน

ที่มา: www.pixabay.com/Hans Braxmeier

ภาพที่ 1 น้ำล้นตลิ่ง

การล้นตลิ่งของน้ำเป็นระยะเวลานานทำให้ประชาชนในพื้นที่ได้รับความเดือดร้อน เนื่องจากขาดสิ่งอุปโภคบริโภค ที่อยู่อาศัย และยารักษาโรค ผลกระทบจากน้ำล้นตลิ่งที่เกิดขึ้นหลังจากระดับน้ำลดลงจะพบตะกอนดินที่น้ำนำพามา ซึ่งตะกอนดังกล่าวจะตกตะกอนสะสมในบริเวณที่ราบริมแม่น้ำ ทำให้พื้นที่มีสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

น้ำป่าไหลหลาก (flash flood) เป็นการเกิดน้ำท่วมในอีกลักษณะหนึ่งที่เกิดขึ้นในพื้นที่ราบที่อยู่ใกล้ภูเขาหรือที่ลาดเชิงเขาที่มีแหล่งน้ำหรือมีแหล่งต้นน้ำ เกิดขึ้นเนื่องจากมีฝนตกหนักอย่างต่อเนื่องบริเวณภูเขาและรวมถึงบริเวณเหนือภูเขาที่มีแหล่งน้ำหรือแหล่งต้นน้ำ ฝนที่ตกหนักทำให้น้ำผิวดินและน้ำใต้ดินมีการสะสม

ตัวอยู่เป็นปริมาณมากจนเกินกว่าที่ดิน หิน ตะกอน รวมถึงรากของต้นไม้จะดูดซับไว้ได้ ทำให้น้ำส่วนที่เกินจากที่ดูดซับไว้ไหลบ่าจากภูเขาลงมาสู่ที่ราบด้านล่างอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้บ้านเรือนและสิ่งปลูกสร้างที่ขวางทางน้ำไหลถูกนำพาให้พังทลายไป น้ำป่าจะไหลเชี่ยวทำให้เกิดความเสียหายต่อสิ่งปลูกสร้าง ทรัพย์สินและอาจทำให้เกิดอันตรายถึงแก่ชีวิตได้

น้ำท่วมขัง (flooding) เป็นการเกิดน้ำท่วมในอีกลักษณะหนึ่งที่เกิดในพื้นที่ราบลุ่ม เกิดขึ้นเนื่องจากมีฝนตกหนักอย่างต่อเนื่อง ทำให้การสะสมตัวของน้ำทั้งจากน้ำผิวดินและจากน้ำใต้ดินมีปริมาณมาก จนมีการระบายออกจากสู่พื้นที่ลุ่มน้ำ ปากแม่น้ำ หรือออกสู่ทะเลได้ไม่ทัน ความล่าช้าในการระบายน้ำอาจเกิดขึ้นเนื่องจากมีสิ่งกีดขวางได้ขวางทางระบายน้ำไว้ หรืออาจเป็นเพราะมีน้ำทะเลหนุนสูงในช่วงเวลาดังกล่าว

ผลกระทบจากน้ำท่วมขังก่อให้เกิดความเสียหายทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคม ทำให้สิ่งปลูกสร้างและทรัพย์สินถูกน้ำท่วมขัง ทำให้ประชาชนไร้ที่อยู่อาศัยชั่วคราว ประชาชนขาดรายได้จากการประกอบอาชีพ มีผลต่อสุขภาพทั้งทางร่างกายและจิตใจ บางครั้งอาจเกิดการสูญเสียชีวิตเนื่องด้วยสาเหตุต่าง ๆ จากน้ำท่วมขัง ตัวอย่างการเกิดน้ำท่วมขังและผลกระทบที่เกิดขึ้นแสดงดังภาพที่ 2



ก. น้ำท่วมขัง บริเวณกรุงเทพมหานคร ปี พ.ศ. 2544



ข. น้ำท่วมขังบริเวณถนนในเขตชุมชน

ที่มา: www.pixabay.com/J Lloa

ภาพที่ 2 น้ำท่วมขังและผลกระทบที่เกิดขึ้น

แผ่นดินถล่ม

แผ่นดินถล่ม (landslide) เป็นกระบวนการเคลื่อนที่ของดินหรือหิน ลงมาตามแนวลาดชันของพื้นที่ เนื่องด้วยแรงโน้มถ่วงของโลก โดยมีตัวนำทั้งน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน และเนื่องจากปัจจัยต่าง ๆ ตามธรรมชาติ เช่น ปริมาณฝน ชนิดของดิน หิน แร่ หรือตะกอน ปริมาณพืชปกคลุมดิน ภูมิประเทศ โครงสร้างทางธรณีวิทยา การใช้ประโยชน์ในพื้นที่ และอาจเกิดขึ้นเนื่องจากการได้รับแรงสั่นสะเทือนจากแผ่นดินไหว

โดยในช่วงที่มีฝนตกหนักน้ำผิวดินจะมีปริมาณมาก ทำให้การไหลซึมของน้ำผิวดินลงสู่ใต้ดินไปอยู่ตามช่องว่างระหว่างเม็ดดินหรือเม็ดตะกอน รวมถึงตามรอยแตก รอยแยก หรือตามชั้นหินมีปริมาณมากตามไปด้วย จนทำให้ดินหรือตะกอนหรือช่องว่างต่าง ๆ ของหินอิ่มตัวไปด้วยน้ำ ทำให้แรงยึดเหนี่ยวระหว่างเม็ดดินหรือเม็ดตะกอนหรือตามชั้นหินต่าง ๆ ลดลง จนทำให้ดินหรือหินพังถล่มลงมาด้านล่างเกิดเป็นแผ่นดินถล่ม แผ่นดินถล่มส่วนใหญ่เกิดต่อเนื่องจากเหตุการณ์น้ำป่าไหลหลาก

การเคลื่อนที่ของดินหรือหินทำให้สิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ ที่อยู่บริเวณที่ลาดเชิงเขาได้รับผลกระทบ บางครั้งอาจทำให้เกิดการสูญเสียชีวิตและทรัพย์สิน รวมถึงทำให้เสียหน้าดิน ประชาชนที่อาศัยอยู่ตรงบริเวณที่ลาดเชิงเขาหรือในเขตพื้นที่เสี่ยงภัยต่อการเกิดแผ่นดินถล่ม ควรให้ความสนใจและติดตามข่าวสารการแจ้งภัยแผ่นดินถล่มอย่างใกล้ชิด การเกิดแผ่นดินถล่มในประเทศไทยพบมากในภาคเหนือและภาคใต้ ตัวอย่างการถล่มลงมาของดินและหิน แสดงดังภาพที่ 3 และ 4



ที่มา: www.pixabay.com/sandid

ภาพที่ 3 การถล่มลงมาของดินตามที่ลาดเชิงเขา



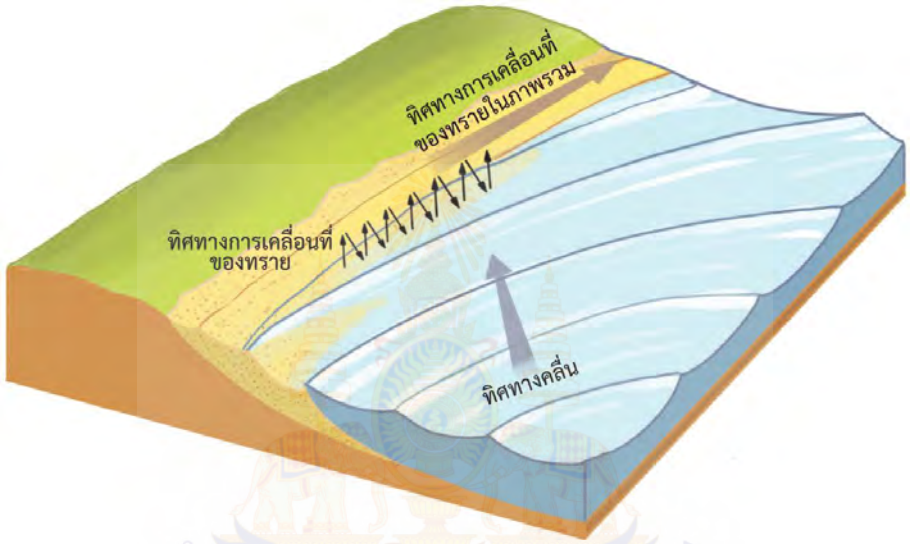
ภาพที่ 4 การถล่มลงมาของดินและหินร่วมกันตรงบริเวณที่ลาดเชิงเขา

การกัดเซาะชายฝั่ง

ชายฝั่ง (coast) มีลักษณะเป็นแถบของแผ่นดินที่นับจากชายทะเลขึ้นไปบนบก จนถึงบริเวณที่มีลักษณะภูมิประเทศเปลี่ยนแปลงอย่างเด่นชัด ซึ่งจะมีระยะกำหนดไม่ได้แน่นอน บางครั้งอาจหลายร้อยเมตร ปัจจุบันแนวชายฝั่งของประเทศไทยทั้งทางด้านอ่าวไทยและฝั่งทะเลอันดามันประสบปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งอย่างรุนแรง พื้นที่ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและสังคมที่ประสบปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งอย่างรุนแรง ได้แก่ พื้นที่ชายฝั่งเขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร พื้นที่ชายฝั่งของจังหวัดสมุทรปราการ สมุทรสาคร สมุทรสงคราม เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ชลบุรี ระยอง ตราด นครศรีธรรมราช สงขลา โดยแต่ละพื้นที่มีสาเหตุ

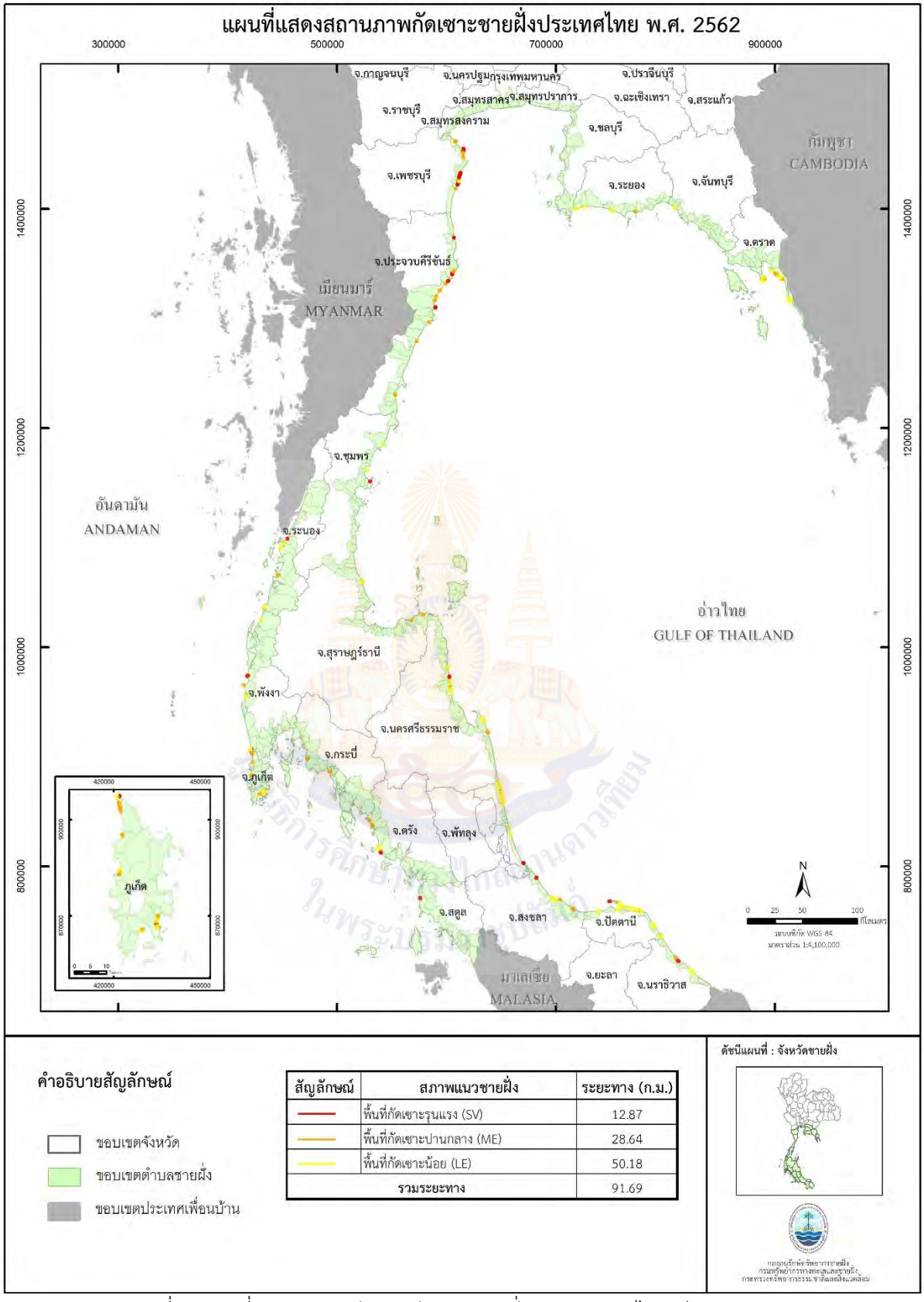
และสภาพการกัดเซาะชายฝั่งแตกต่างกันออกไป ตำแหน่งการกัดเซาะชายฝั่งของประเทศไทย แสดงดังภาพที่ 5

บริเวณชายฝั่งจะได้รับอิทธิพลจากคลื่นที่เคลื่อนที่เข้ามา คลื่นที่เคลื่อนที่เข้ามาส่วนใหญ่จะเคลื่อนที่ทำมุมกับขอบชายฝั่ง และเมื่อคลื่นกระทบขึ้นชายฝั่งแล้ว คลื่นจะสะท้อนกลับออกไปเป็นมุมตั้งฉากกับขอบชายฝั่ง ดังภาพที่ 6 ขณะที่คลื่นเคลื่อนที่เข้ามากระทบชายฝั่ง จะนำพาตะกอน เช่น ทรายเข้ามาสู่บริเวณชายฝั่ง และเมื่อคลื่นสะท้อนกลับออกไป ทรายก็จะเคลื่อนที่ลงตามแรงโน้มถ่วงของโลก และเมื่อมีคลื่นเคลื่อนที่เข้ามาปะทะชายฝั่งอีกอย่างต่อเนื่อง ทรายก็จะถูกนำพาเข้ามาสู่บริเวณชายฝั่งและเคลื่อนที่ลงตามแรงโน้มถ่วงของโลกในลักษณะเช่นเดิม การกระทำของคลื่นดังกล่าวทำให้ทิศทางการเคลื่อนที่ของทรายบริเวณชายฝั่งโดยรวมมีการเคลื่อนที่ไปตามแนวทิศทางของคลื่นที่เคลื่อนที่เข้าสู่ชายฝั่งและทิศทางของคลื่นที่ถอยกลับสู่ทะเล



ภาพที่ 6 แสดงทิศทางของคลื่นและทิศทางการเคลื่อนที่ของทรายบริเวณชายฝั่ง

การกัดเซาะชายฝั่ง (coastal erosion) เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของคลื่น ซึ่งมีผลทำให้ตะกอนบริเวณชายฝั่งเคลื่อนที่ไปสะสมตัวในอีกตำแหน่งหนึ่ง ส่งผลให้แนวชายฝั่งเดิมเปลี่ยนแปลงไป บริเวณชายฝั่งเป็นบริเวณที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ทั้งที่เกิดจากคลื่นและลม ในกรณีที่การสะสมตัวของทรายบริเวณชายฝั่งมีน้อยกว่าที่ถูกนำพาออกไปจะทำให้เกิดการกัดเซาะชายฝั่ง



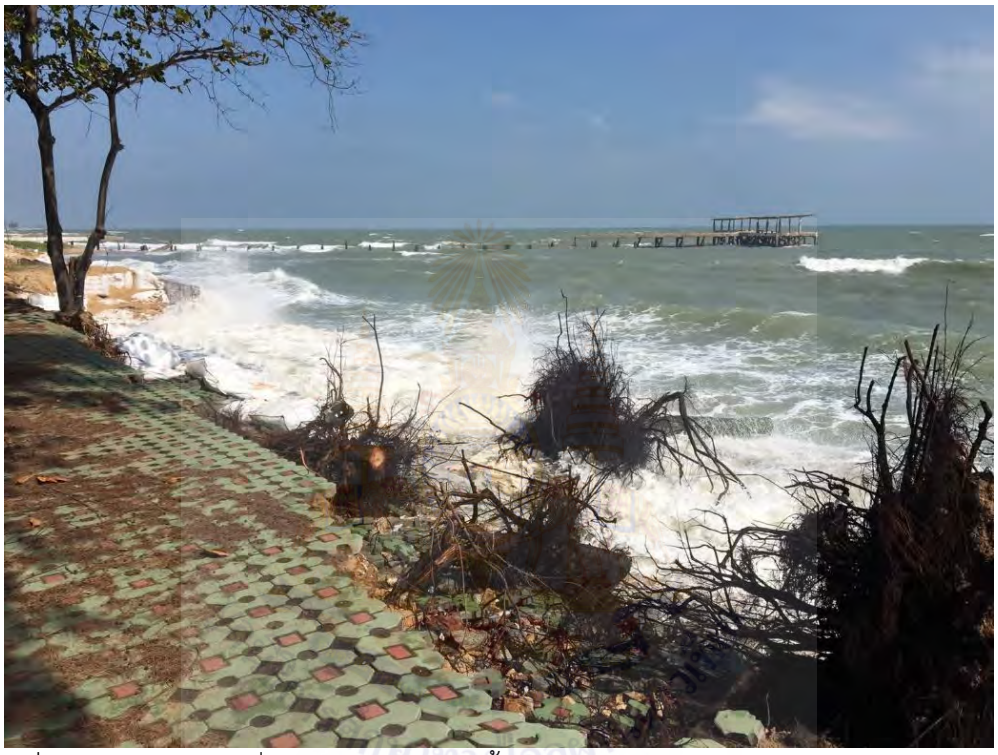
สัญลักษณ์	สภาพแนวชายฝั่ง	ระยะทาง (ก.ม.)
	พื้นที่กัดเซาะรุนแรง (SV)	12.87
	พื้นที่กัดเซาะปานกลาง (ME)	28.64
	พื้นที่กัดเซาะน้อย (LE)	50.18
รวมระยะทาง		91.69

ภาพที่ 5 แผนที่แสดงตำแหน่งการกัดเซาะชายฝั่งของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2562

ที่มา: กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง

ความไม่สมดุลของการนำพาตะกอนออกไปและการเติมเต็มของทรายบริเวณชายฝั่ง อาจเกิดขึ้นเนื่องจากหลายสาเหตุ เช่น การปลูกสิ่งก่อสร้างขวางการเคลื่อนที่ของตะกอนบริเวณริมชายฝั่งโดยไม่ได้ศึกษาสภาพแวดล้อมบริเวณชายฝั่งอย่างเป็นระบบ นอกจากนั้นยังอาจเกิดจากสาเหตุอื่นๆ ได้ เช่น การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล ความรุนแรงของพายุ การเปลี่ยนแปลงภูมิประเทศบริเวณชายฝั่ง รวมถึงการรุกล้ำพื้นที่ป่าชายเลน

การกัดเซาะชายฝั่งส่งผลทำให้เกิดการสูญเสียที่ดิน ที่อยู่อาศัย ทำให้สิ่งปลูกสร้างบริเวณชายฝั่งพังเสียหาย รวมถึงทำให้ระบบนิเวศบริเวณชายฝั่งมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ตัวอย่างการกัดเซาะชายฝั่งที่เกิดขึ้นในประเทศไทย แสดงดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 การกัดเซาะชายฝั่ง บริเวณตำบลปากน้ำปราณ อำเภอปราณบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
ที่มา: กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง

หลุมยุบ

หลุมยุบ (sinkhole) เป็นปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นบนผิวโลกมีลักษณะเป็นหลุมหรือแอ่งบนแผ่นดินโดยบริเวณปากหลุมมีลักษณะเกือบกลมและมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 20 เมตร จนมากกว่า 200 เมตร หลุมยุบเกิดจากการถล่มของพื้นดินเหนือบริเวณโพรงหรือถ้ำที่เกิดในหินปูน หินโดโลไมต์ เกลือหิน รวมถึงยิปซัมที่อยู่ใต้ดิน ตัวอย่างหลุมยุบแสดงดังภาพที่ 8 ความเสียหายที่เกิดขึ้นถ้ามีสิ่งปลูกสร้างอยู่เหนือโพรงหรือถ้ำจะทำให้สิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ พังถล่มลงไปด้านล่าง และบางครั้งอาจทำให้มีผู้เสียชีวิตจากปรากฏการณ์นี้ได้



ภาพที่ 8 หลุมยุบ Crveno Jezero ประเทศโครเอเชีย เป็นหลุมยุบที่มีขนาดใหญ่ที่สุดของโลก

ในธรรมชาติ บางพื้นที่จะมีเกลือหิน ดังภาพที่ 9 หรือแร่ยิปซัม ดังภาพที่ 10 อยู่ใต้ดินในระดับตื้น ซึ่งเกลือหินและแร่ยิปซัมดังกล่าวละลายน้ำได้ ถ้าเกลือหินและแร่ยิปซัมมีการละลายเกิดขึ้น ซึ่งการละลายนั้นอาจเกิดมาจากกระทำของน้ำบาดาล จะทำให้เกลือหินและแร่ยิปซัมกร่อนออกไปเกิดเป็นช่องว่างอยู่ใต้ผิวดิน ส่งผลทำให้พื้นดินตอนบนเหนือโพรงหรือช่องว่างนั้นยุบลงไปเป็นหลุมยุบ



ภาพที่ 9 เกลือหิน



ภาพที่ 10 แร่ยิปซัม

การเกิดหลุมยุบนอกจากเกิดจากการละลายของเกลือหินและแร่ยิปซัมที่อยู่ใต้ดินแล้ว อาจเกิดจากการผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหินที่อยู่ใต้ดินได้ กล่าวคือเมื่อฝนเกิดปฏิกิริยาเคมีกับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศจะเกิดเป็นกรดคาร์บอนิก และในบางพื้นที่อาจมีหินปูนรวมถึงอาจมีหินโดโลไมต์วางตัวอยู่ใต้ดินในระดับตื้น ซึ่งหินปูนหรือหินโดโลไมต์จะมีสารประกอบแคลเซียมคาร์บอเนตเป็นองค์ประกอบหลัก เมื่อน้ำที่มีสมบัติเป็นกรดเจือจางนี้ไหลซึมลงสู่ใต้ดินและไปสัมผัสกับหินปูนหรือหินโดโลไมต์จะเกิดปฏิกิริยาเคมี ทำให้เกิดสารใหม่ คือ สารละลายแคลเซียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตซึ่งสามารถละลายน้ำได้ ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นทำให้หินปูนหรือ

หินโดโลไมต์กร่อนออกไป การกร่อนที่เกิดขึ้นเป็นเวลานานทำให้ช่องว่างของหินมีขนาดใหญ่ขึ้นจนปรากฏเป็นโพรงหรือถ้ำใต้ดิน เมื่อโพรงหรือถ้ำใต้ดินมีขนาดใหญ่ขึ้นจะส่งผลทำให้พื้นดินตอนบน ยุบลงไปเป็นหลุมยุบ ดังภาพที่ 11



ก. ลักษณะของหินปูนที่กร่อนลงไปเป็นโพรงหรือถ้ำใต้ดิน

ข. พื้นดินตอนบนของโพรงหรือถ้ำใต้ดินยุบลงไปเป็นหลุมยุบ

ภาพที่ 11 กระบวนการเกิดหลุมยุบ

แผ่นดินทรุด

แผ่นดินทรุด (land subsidence) เกิดจากการทรุดตัวของชั้นดิน ชั้นหิน หรือชั้นตะกอน เนื่องจากการลดระดับลงของระดับน้ำใต้ดินอย่างรวดเร็ว อาจเนื่องมาจากการสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ในปริมาณที่มากจนเกินกว่าที่น้ำบาดาลที่อยู่ใกล้เคียงจะไหลเข้ามาทดแทนน้ำในช่องว่างของชั้นหินอุ้มน้ำได้ทัน ช่องว่างที่เกิดขึ้นส่งผลทำให้ชั้นดิน ชั้นหินหรือชั้นตะกอน ตรงบริเวณที่สูบน้ำและบริเวณข้างเคียงทรุดตัวลงมา

การทรุดตัวของแผ่นดินจะเกิดขึ้นมากที่สุดตรงบริเวณศูนย์กลางที่มีการสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ ความรุนแรงของแผ่นดินทรุดขึ้นอยู่กับอัตราการลดระดับลงของระดับน้ำใต้ดิน ซึ่งมีความสัมพันธ์กับอัตราการใช้น้ำบาดาล ความเสียหายที่ตามมาจากแผ่นดินทรุดคือสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ ในพื้นที่ที่มีแผ่นดินทรุดจะเกิดการทรุดตัวและเกิดการแตกร้าวขึ้น ความเสียหายของแผ่นดินทรุดแสดงดังภาพที่ 12 และ 13



ภาพที่ 12 พื้นปูนทรุดตัวเนื่องจากแผ่นดินทรุด



ภาพที่ 13 พื้นคอนกรีตทรุดตัวและแตกร้าวเนื่องจากแผ่นดินทรุด

แผ่นดินทรุดตัวนอกจากขึ้นอยู่กับปัจจัยจากการสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้เป็นปริมาณมากแล้ว ยังมีสาเหตุจากชนิดของดินหรือตะกอนที่ปลูกสร้างสิ่งก่อสร้างบนพื้นที่ ถ้าดินหรือตะกอนมีลักษณะแข็งตัวไม่มาก เมื่อปลูกสร้างสิ่งก่อสร้างลงไปอาจทำให้แผ่นดินทรุดตัวได้ รวมถึงน้ำหนักของสิ่งปลูกสร้างถ้ามีมากจนเกินไป ดินหรือตะกอนก็จะรับน้ำหนักไม่ไหว ก็อาจทำให้เกิดแผ่นดินทรุดตัวขึ้นได้เช่นกัน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20 ภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด ม.2/10 สร้างแบบจำลองที่อธิบายกระบวนการเกิดและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม หลุมยุบ แผ่นดินทรุด

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

กระบวนการเกิดน้ำท่วมและแผ่นดินถล่มมีความสัมพันธ์กับปัจจัยหลายด้าน ทั้งปริมาณน้ำ ความลาดชันของพื้นที่ ลักษณะของดิน และการมีพืชปกคลุม ปัจจัยเหล่านี้ส่งผลต่อการเกิดและความรุนแรงของภัยธรรมชาติ การสร้างแบบจำลองช่วยให้เข้าใจความสัมพันธ์ของปัจจัยเหล่านี้อย่างเป็นรูปธรรม เห็นผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชีวิต ทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อม ได้อย่างชัดเจน

3. สาระการเรียนรู้

น้ำท่วมและแผ่นดินถล่มเป็นภัยธรรมชาติที่เกิดจากความสัมพันธ์ของปัจจัยหลายด้าน ทั้งปริมาณน้ำ ความลาดชันของพื้นที่ ลักษณะของดิน การมีพืชปกคลุม และกิจกรรมของมนุษย์ที่เปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม เช่น การตัดไม้ทำลายป่า การถมดิน หรือการสร้างสิ่งปลูกสร้างกีดขวางทางน้ำ ปัจจัยเหล่านี้ล้วนมีผลต่อการเกิดและความรุนแรงของภัยธรรมชาติในแต่ละพื้นที่

การสร้างแบบจำลองน้ำท่วมและแผ่นดินถล่มช่วยให้เข้าใจขั้นตอนและกลไกการเกิดภัยธรรมชาติได้อย่างเป็นรูปธรรม เห็นผลของการเปลี่ยนแปลงปัจจัยต่าง ๆ ต่อการเกิดภัย สามารถนำข้อมูลจากการสังเกตมาวิเคราะห์และอธิบายสาเหตุ ความสัมพันธ์ และผลกระทบของภัยธรรมชาติได้อย่างชัดเจน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

อธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1) การสังเกต การใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในแบบจำลองกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม

2) การสร้างแบบจำลอง เพื่อศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงปัจจัยต่าง ๆ ต่อการเกิดภัยธรรมชาติ เช่น ปริมาณน้ำ ความลาดชันของพื้นที่ และการมีพืชปกคลุม

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

ความมุ่งมั่นอดทน แสดงความมุ่งมั่นและความอดทนในการทำกิจกรรม โดยตั้งใจปฏิบัติงานอย่างรอบคอบ เพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

วิเคราะห์และหาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม และนำความเข้าใจไปใช้อธิบายสถานการณ์จริงได้อย่างสมเหตุสมผล (ส 2.1.2)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 ใฝ่เรียนรู้

7. กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20 ภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - วิเคราะห์และหาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม และนำความเข้าใจไปใช้อธิบายสถานการณ์จริงได้อย่างสมเหตุสมผล (ส 2.1.2) **ด้านความรู้**	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)** 1. ครูทบทวนความรู้จากคาบที่ผ่านมาเกี่ยวกับกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติแต่ละประเภทและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น ปริมาณน้ำ ความลาดชัน ชนิดของดิน และการมีพืชปกคลุมดิน 2. จากนั้นตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิดเชื่อมโยง เช่น ● ถ้าฝนตกหนักติดต่อกันหลายวันในพื้นที่ราบลุ่มกับพื้นที่ลาดชัน ผลที่เกิดขึ้นอาจแตกต่างกันอย่างไร เพราะเหตุใด (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ โดยครูไม่เฉลยคำตอบ) ● ถ้าพื้นที่มีการปกคลุมดินแตกต่างกัน เช่น มี หรือไม่มีต้นไม้ ความเสี่ยงต่อ	- ทบทวนและแลกเปลี่ยนสิ่งที่ตนเข้าใจจากบทเรียนที่ผ่านมา - ร่วมตอบคำถามของครู โดยเชื่อมโยงกับประสบการณ์หรือสถานการณ์จริง - ฟังความคิดเห็นของเพื่อน ๆ และร่วมอภิปราย	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม 2. ใบงานที่ 1 เรื่อง ภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม 3. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การวิเคราะห์สาเหตุ	. ใบงานที่ 1 เรื่อง ภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม	- การสรุปความรู้/ แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม และการบันทึกผลการทำกิจกรรม/ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20 ภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
- อธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม **ด้านทักษะกระบวนการ** - การสังเกต การใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในแบบจำลองกระบวนการเกิดภัย	การเกิดดินถล่มจะต่างกันหรือไม่อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ โดยครูไม่เฉลยคำตอบ) ● ถ้าน้ำจากพื้นที่สูงไหลมารวมกันในพื้นที่ราบลุ่มที่มีการระบายน้ำไม่ดี จะเกิดอะไรขึ้นกับพื้นที่นั้น และปัจจัยใดบ้างที่อาจทำให้สถานการณ์น้ำท่วมรุนแรงขึ้น (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ โดยครูไม่เฉลยคำตอบ) ● ถ้าในพื้นที่เมืองมีพื้นผิวปูนซีเมนต์หรือถนนมากกว่าพื้นที่ดินธรรมชาติ เมื่อฝนตกหนัก น้ำจะท่วมแตกต่างกันหรือไม่ เพราะเหตุใด (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ โดยครูไม่เฉลยคำตอบ)		ปัจจัยที่เกี่ยวข้องและผลกระทบของน้ำท่วมและแผ่นดินถล่มผ่านแบบจำลอง		- การสังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม/ แบบประเมินคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม - การสังเกตพฤติกรรม/ แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20 ภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
ธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม - การสร้างแบบจำลอง เพื่อศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงปัจจัยต่าง ๆ ต่อการเกิดภัยธรรมชาติ เช่น ปริมาณน้ำ ความลาดชันของพื้นที่ และการมีพืชปกคลุม **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** - ความมุ่งมั่นอดทน แสดงความมุ่งมั่นและความอดทนในการทำกิจกรรม	3. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในชั้นเรียน โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายแนวคิดของตนเอง แล้วครูสรุปเชื่อมโยงไปสู่กิจกรรมหลักของคาบนี้ คือ การสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม				- การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์
	ขั้นสอน (5 นาที) 1. ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้และอธิบายสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดแก่นักเรียนในชั่วโมงนี้ว่า นักเรียนควรมีความสามารถในการวิเคราะห์และหาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม และนำความเข้าใจไปใช้	- ตั้งใจฟังคำชี้แจงของครูเกี่ยวกับจุดประสงค์และสมรรถนะที่ต้องพัฒนา			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20 ภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
โดยตั้งใจปฏิบัติงานอย่างรอบคอบ เพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - ใฝ่เรียนรู้	อธิบายสถานการณ์จริงได้อย่างสมเหตุสมผลได้ 2. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ให้แต่กลุ่มอ่านทำความเข้าใจกิจกรรมจากใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม และร่วมกันอภิปรายในประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ ● กิจกรรมนี้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องอะไร (ศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม) ● กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม)	- แบ่งกลุ่ม อ่านใบกิจกรรมและอภิปรายในกลุ่มตามประเด็นที่ครูกำหนด - แสดงความเห็น แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน และตั้งคำถามเพื่อขยายความเข้าใจ - จดบันทึกแนวคิดสำคัญหรือข้อสังเกตจากการอภิปรายของกลุ่มเพื่อใช้วางแผนสร้างแบบจำลองในขั้นต่อไป			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20 ภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	• วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (แบ่งกลุ่มเลือกจำลองภัยธรรมชาติ 1 ประเภท (น้ำท่วมหรือแผ่นดินถล่ม) วาดแบบร่างแบบจำลอง ระบุวัสดุอุปกรณ์ดำเนินการทดลองโดยเปลี่ยนปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติ เช่น ปริมาณน้ำหรือความลาดชัน แล้วบันทึกสิ่งที่สังเกตได้จากแบบจำลอง) • นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง (สังเกตลักษณะการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากแบบจำลอง เช่น การไหลของน้ำ การเคลื่อนตัวของดิน				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20 ภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	จุดเริ่มต้นของการถล่ม หรือผลกระทบที่เกิดขึ้นกับพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง) 3. ครูชี้แจงนักเรียนว่า ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้ โดยประเมินเกี่ยวกับความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ตั้งใจทำกิจกรรม และมีส่วนร่วมในการอภิปราย การซักถามเมื่อสงสัย แสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากใบความรู้หรือข้อมูลอื่น ๆ ปรับปรุงแนวคิดของกลุ่มเมื่อได้รับคำแนะนำจากครูหรือเพื่อน มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ในกลุ่มและให้ความร่วมมือกับสมาชิกอย่างเหมาะสม				
	ขั้นปฏิบัติ (35 นาที)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20 ภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	1. ให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ภัยธรรมชาติจากน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม บันทึกข้อมูลลงในใบงานที่ 1 2. ขณะที่นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการทำกิจกรรม ครูเดินสังเกตการทำงานของแต่ละกลุ่ม ให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยในประเด็นต่าง ๆ และรวบรวมปัญหา ข้อสงสัย หรือประเด็นที่นักเรียนพบระหว่างการทำกิจกรรม เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลประกอบการอภิปรายและสรุปผลหลังการทำกิจกรรม 3. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ให้ทุกกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม ใช้เวลากลุ่มละประมาณ 3 นาที	- ปฏิบัติตามขั้นตอนในใบกิจกรรมด้วยความตั้งใจและร่วมมือกันในกลุ่ม - สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากแบบจำลองและบันทึกผลอย่างละเอียด - ซักถามหรือเสนอแนวคิดเมื่อต้องการความเข้าใจเพิ่มเติม - ร่วมอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน เพื่อหาความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเกิดภัยธรรมชาติ - นำเสนอผลงานของกลุ่มและรับฟังข้อเสนอแนะจากเพื่อนและครูเพื่อนำไปปรับปรุง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20 ภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับ ความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม ซึ่งควรได้ข้อสรุปว่า - น้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม เกิดจากความสัมพันธ์ของปัจจัยทางธรรมชาติหลายด้าน เช่น ปริมาณน้ำ ความลาดชันของพื้นที่ และการมีพืชปกคลุม ซึ่งแต่ละปัจจัยส่งผลต่อความรุนแรงของภัยในลักษณะต่าง ๆ - การสร้างแบบจำลองช่วยให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยกับ	- ร่วมอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน โดยใช้ข้อมูลจากแบบจำลองและจากการสังเกตประกอบการอภิปราย - ร่วมกันสรุปความเข้าใจเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดภัยธรรมชาติ - ฟังความคิดเห็นของเพื่อน ๆ เพื่อเปรียบเทียบกับแนวคิดของตนเอง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20 ภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	กระบวนการเกิดอย่างเป็นรูปธรรม สามารถวิเคราะห์และอธิบายได้ว่า การเปลี่ยนแปลงของปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งมีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติอย่างไร รวมทั้งสามารถนำความรู้ไปใช้ในการคิดหาแนวทางลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติได้อย่างสมเหตุสมผล 2. ครูเชื่อมโยงไปสู่คาบต่อไปว่า จากการสร้างแบบจำลองน้ำท่วมและแผ่นดินถล่มในคาบนี้ นักเรียนได้เข้าใจความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ เช่น ปริมาณน้ำ ความลาดชัน และการมีพืชปกคลุม ต่อการเกิดภัยธรรมชาติกันไปแล้ว กิจกรรมถัดไป นักเรียนจะได้นำแบบจำลองนี้ไปปรับปรุงหรือต่อยอดเพื่อศึกษาว่าการเปลี่ยนแปลงหรือปรับ	- บันทึกข้อสรุปสำคัญลงในใบงานเพื่อใช้ต่อยอดในการออกแบบแนวทางป้องกันภัยในกิจกรรมถัดไป			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20 ภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	สภาพพื้นที่ เช่น การเพิ่มร่องระบายน้ำสามารถช่วยลดความรุนแรงของภัยธรรมชาติได้อย่างไร				

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม
2) ใบงานที่ 1 เรื่อง ภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม
3) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การวิเคราะห์สาเหตุ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องและผลกระทบของน้ำท่วมและแผ่นดินถล่มผ่านแบบจำลอง
4) สื่อ PowerPoint เรื่อง ภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) การทำใบงานที่ 1 เรื่อง ภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม

ลิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม	การตอบคำถามในชั้นเรียน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - การสังเกต การใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในแบบจำลองกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม - การสร้างแบบจำลอง เพื่อศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงปัจจัยต่างๆ ต่อการเกิดภัยธรรมชาติ เช่น ปริมาณน้ำ ความลาดชันของพื้นที่ และการมีพืชปกคลุม	สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม และตรวจผลงานจากการทำใบงาน	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - ความมุ่งมั่นอดทน แสดงความมุ่งมั่นและความอดทนในการทำกิจกรรม โดยตั้งใจปฏิบัติงานอย่างรอบคอบ เพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม	สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - วิเคราะห์และหาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม และนำความเข้าใจไปใช้อธิบายสถานการณ์จริงได้อย่างสมเหตุสมผล	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรมและตรวจผลงานจากการทำใบงาน	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - ใฝ่เรียนรู้	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
โครงการอนุรักษ์การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา			
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	อธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยได้ถูกต้อง ครบถ้วน และเชื่อมโยงเหตุผลระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ได้ชัดเจน เช่น ปริมาณน้ำ ความลาดชัน และการมีพืชปกคลุม	อธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยได้ถูกต้องบางส่วน เห็นความเกี่ยวข้องระหว่างปัจจัยได้บ้าง แต่ยังขาดความชัดเจนหรือเหตุผลสนับสนุนบางประเด็น	อธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัย**ไม่**ถูกต้อง หรือยัง**ไม่**เข้าใจบทบาทของแต่ละปัจจัยในการเกิดภัยธรรมชาติอย่างชัดเจน

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 3 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 2 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 1 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ-สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสังเกต การสร้างแบบจำลอง			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การสังเกต การใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในแบบจำลองกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม	สังเกตและบันทึกการเปลี่ยนแปลงได้ถูกต้องครบถ้วนตามความเป็นจริง ระบุรายละเอียดสำคัญได้ชัดเจน	สังเกตและบันทึกการเปลี่ยนแปลงได้ถูกต้องบางส่วน รายละเอียด**ไม่**ครบถ้วน แต่ยังคงสะท้อนสิ่งที่สังเกตได้	สังเกตหรือบันทึกการเปลี่ยนแปลง**ไม่**ถูกต้อง ขาดรายละเอียดสำคัญ หรือมีการแสดงความคิดเห็นส่วนตัวในสิ่งที่บันทึก
การสร้างแบบจำลองเพื่อศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงปัจจัยต่าง ๆ ต่อการเกิดภัยธรรมชาติ เช่น ปริมาณน้ำ ความลาดชันของพื้นที่ และการมีพืชปกคลุม	สร้างแบบจำลองได้สอดคล้องกับจุดประสงค์ ครอบคลุมปัจจัยสำคัญ และกำหนดสิ่งที่เป็นตัวแทนได้เหมาะสม ชัดเจน	สร้างแบบจำลองได้สอดคล้องกับจุดประสงค์บางส่วน ครอบคลุมแนวคิดหลัก แต่กำหนดสิ่งที่เป็นตัวแทนได้**ไม่**ครบถ้วน	สร้างแบบจำลอง**ไม่**สอดคล้องกับจุดประสงค์ ครอบคลุมปัจจัยสำคัญ**ไม่**ครบ และกำหนดสิ่งที่เป็นตัวแทน**ไม่**เหมาะสม

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้ ความมุ่งมั่นอดทน			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความมุ่งมั่นอดทน แสดงความมุ่งมั่นและความอดทนในการทำกิจกรรมโดยตั้งใจปฏิบัติงานอย่างรอบคอบ เพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม	แสดงความมุ่งมั่นและความอดทนในการทำกิจกรรมอย่างต่อเนื่องตั้งใจปฏิบัติงานอย่างรอบคอบ จนสามารถได้หลักฐานที่นำไปสู่อธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยได้ครบถ้วน	แสดงความมุ่งมั่นและความอดทนในการทำกิจกรรมเป็นบางช่วงตั้งใจปฏิบัติงานพอใช้แต่ยังขาดความต่อเนื่องหรือความละเอียดรอบคอบบางส่วน	แสดงความมุ่งมั่นและความอดทนในการทำกิจกรรมได้น้อย **ไม่**ตั้งใจหรือขาดความรอบคอบทำให้ได้หลักฐาน**ไม่**เพียงพอต่อการอธิบาย

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		วิเคราะห์และหาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้อธิบายกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติ				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
วิเคราะห์และหาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม และนำความเข้าใจไปใช้อธิบายสถานการณ์จริงได้อย่างสมเหตุสมผล	วิเคราะห์และหาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติได้ถูกต้อง ชัดเจน และสามารถนำความเข้าใจไปใช้อธิบายสถานการณ์จริงได้อย่างสมเหตุสมผล	วิเคราะห์และหาความสัมพันธ์ของปัจจัยได้ถูกต้องบางส่วน อธิบายสถานการณ์จริงได้แต่ยังขาดความชัดเจนหรือเหตุผลสนับสนุนบางประเด็น	วิเคราะห์และหาความสัมพันธ์ของปัจจัย**ไม่**ถูกต้อง หรือ**ไม่**สามารถนำความเข้าใจไปใช้อธิบายสถานการณ์จริงได้อย่างสมเหตุสมผล

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 3 ระดับคุณภาพ 3 ดี
ช่วงคะแนน 2 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้
ช่วงคะแนน 1 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใฝ่เรียนรู้				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ใฝ่เรียนรู้	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ เป็นประจำ และเป็นแบบอย่างที่ดี	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บ่อยครั้ง	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บางครั้ง

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดี
ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้
ช่วงคะแนน 1-2 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20 เรื่อง ภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม

วัสดุและอุปกรณ์

ตามที่นักเรียนออกแบบ

วิธีดำเนินกิจกรรม

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนสร้างแบบจำลองภัยธรรมชาติ โดยเลือกจำลองเพียง 1 ประเภท ได้แก่ น้ำท่วม หรือแผ่นดินถล่ม ตามความสนใจของกลุ่ม
2. ทบทวนและบันทึกข้อมูลที่ได้จากกิจกรรมก่อนหน้า เกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดภัยธรรมชาติที่เลือก เพื่อนำมาใช้วางแผนสร้างแบบจำลองที่แสดงความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น ปริมาณน้ำ ความลาดชัน การมีพืชปกคลุมดิน กับกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติ หรือศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมจากใบความรู้ที่ 1 แล้วบันทึกลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 1
3. ร่วมกันอภิปรายแนวทางในการสร้างแบบจำลอง ในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้
   - จะลองเปลี่ยนปัจจัยใดในแบบจำลอง
   - คาดคะเนว่า หากปัจจัยหนึ่งเปลี่ยนไป เช่น การมีปริมาณน้ำที่เพิ่มขึ้น ความลาดชันของพื้นที่เพิ่มขึ้น การมีหรือไม่มีพืชปกคลุม คิดว่ากระบวนการเกิดภัยธรรมชาติจะแตกต่างจากเดิมหรือไม่ อย่างไร

   บันทึกลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 2
4. วาดแบบร่างแบบจำลอง พร้อมระบุวัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้สร้างแบบจำลอง บันทึกลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 3
5. ลงมือสร้างและทดลองแบบจำลองตามแบบร่างของกลุ่ม
6. บันทึกสิ่งที่สังเกตได้ลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 4 เช่น ลักษณะการไหลของน้ำ ลักษณะการเคลื่อนตัวของดิน จุดเริ่มต้นของการ ผลกระทบที่เกิดขึ้น
7. ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม

ใบงานที่ 1 เรื่อง ภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20 เรื่อง ภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

กลุ่มได้เลือกจำลองภัยธรรมชาติประเภท.....

1. ความรู้จากคาบก่อนหน้าเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดภัยธรรมชาติที่เลือก

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. การอภิปรายแนวทางในการสร้างแบบจำลอง
ปัจจัยที่จะเปลี่ยนในแบบจำลอง

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....

ผลการคาดคะเนว่า หากปัจจัยหนึ่งเปลี่ยนไป เช่น การมีปริมาณน้ำที่เพิ่มขึ้น ความลาดชันของพื้นที่เพิ่มขึ้น การมีหรือไม่มีพืชปกคลุม คิดว่ากระบวนการเกิดภัยธรรมชาติจะแตกต่างจากเดิมหรือไม่ อย่างไร

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. แบบร่างแบบจำลอง และระบุวัสดุและอุปกรณ์

4. บันทึกสิ่งที่สังเกตได้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง ภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20 เรื่อง ภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

กลุ่มได้เลือกจำลองภัยธรรมชาติประเภท น้ำท่วม

1. ความรู้จากคาบก่อนหน้าเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดภัยธรรมชาติที่เลือก
(ตัวอย่าง) กลุ่มเลือกจำลองภัยธรรมชาติน้ำท่วม ซึ่งเป็นภัยที่เกิดขึ้นได้จากหลายปัจจัยร่วมกัน ปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเกิดน้ำท่วม เช่น ปริมาณน้ำ ความลาดชันของพื้นที่ การระบายน้ำ หากฝนตกหนักติดต่อกันหรือพื้นที่มีการระบายน้ำไม่ดี น้ำจะสะสมและเอ่อท่วมบริเวณพื้นที่ต่ำได้ง่าย

2. การอภิปรายแนวทางในการสร้างแบบจำลอง
ปัจจัยที่จะเปลี่ยนในแบบจำลอง
(ตัวอย่าง) กลุ่มวางแผนเปลี่ยน 2 ปัจจัยหลัก ได้แก่ ปริมาณน้ำที่เทลงในแบบจำลอง โดยจะทดลองทั้งแบบเพิ่มและลดปริมาณน้ำ เพื่อเปรียบเทียบความเร็วและความรุนแรงของการเกิดน้ำท่วม กับการมีหรือไม่มีร่องระบายน้ำ เพื่อศึกษาว่าร่องน้ำช่วยลดระดับน้ำท่วมหรือเร่งการระบายน้ำได้มากน้อยเพียงใด

ผลการคาดคะเนว่า หากปัจจัยหนึ่งเปลี่ยนไป เช่น การมีปริมาณน้ำที่เพิ่มขึ้น ความลาดชันของพื้นที่เพิ่มขึ้น การมีหรือไม่มีพืชปกคลุม คิดว่ากระบวนการเกิดภัยธรรมชาติจะแตกต่างจากเดิมหรือไม่ อย่างไร
(ตัวอย่าง) คาดว่าหากเพิ่มปริมาณน้ำที่เทลงในแบบจำลอง น้ำจะท่วมพื้นที่ได้รวดเร็วและมีความรุนแรงมากขึ้น เพราะน้ำที่มากเกินไประบายไม่ทัน ทำให้ระดับน้ำสูงและพื้นที่ถูกน้ำท่วมกว้างขึ้น ส่วนกรณีที่ลดปริมาณน้ำลง น้ำจะท่วมช้ากว่าและระดับน้ำอาจไม่สูงมากนัก เมื่อเปรียบเทียบระหว่างแบบจำลองที่มีร่องระบายน้ำ กับแบบจำลองที่ไม่มีร่องระบายน้ำ คาดว่าพื้นที่ที่มีร่องระบายน้ำจะมีการท่วมที่รุนแรงน้อยกว่า และน้ำจะลดลงได้เร็วกว่า เพราะมีทางให้น้ำไหลออก

3. แบบร่างแบบจำลอง และระบุวัสดุและอุปกรณ์



แบบร่างแบบจำลองการเกิดน้ำท่วม

(ตัวอย่าง) กลุ่มออกแบบแบบจำลองโดยใช้กล่องพลาสติกขนาดกลางแทนพื้นที่จำลอง ภายในแบ่งเป็นส่วนพื้นที่สูงและพื้นที่ต่ำ โดยใช้ดินและทราย แทนพื้นดิน ใช้ของเล่นจำลองบ้านเรือน ตั้งในพื้นที่ต่ำ และใช้น้ำจากขวดเทลงจากด้านบนแทนฝน โดยกำหนดปริมาณน้ำที่เทแตกต่างกัน เพื่อศึกษาผลของการเพิ่มหรือลดน้ำต่อความรุนแรงของน้ำท่วม พร้อมทั้งออกแบบร่องน้ำระบายในบางแบบจำลอง เพื่อเปรียบเทียบว่าการมีทางน้ำไหลช่วยลดน้ำท่วมได้หรือไม่

4. บันทึกสิ่งที่สังเกตได้

(ตัวอย่าง) เมื่อเริ่มเทน้ำในปริมาณน้อยลงในแบบจำลองที่มีร่องระบายน้ำ พบว่าน้ำค่อย ๆ ไหลไปตามพื้นดิน เข้าสู่ร่องระบายน้ำ และไหลออกจากพื้นที่ได้อย่างช้า ๆ ระดับน้ำเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย และไม่ท่วมถึงบริเวณบ้านจำลอง เมื่อเพิ่มปริมาณน้ำมากขึ้นในแบบจำลองเดียวกัน น้ำไหลแรงและเร็วขึ้น ร่องระบายน้ำยังสามารถช่วยระบายน้ำออกจากพื้นที่ได้บางส่วน แต่พบว่าน้ำเริ่มเอ่อท่วมบริเวณพื้นที่ต่ำในช่วงเวลาสั้น ๆ ก่อนจะค่อย ๆ ลดระดับลง

ในขณะที่แบบจำลองที่ไม่มีร่องระบายน้ำ เมื่อเทน้ำในปริมาณเท่ากัน พบว่าระดับน้ำเพิ่มเร็วกว่าแบบที่มีร่องน้ำ พื้นที่ที่ถูกน้ำท่วมขยายกว้างขึ้น และบ้านจำลองบางหลังถูกน้ำท่วมมากหรือนานกว่าเดิม

จากการสังเกตสามารถสรุปได้ว่า ทั้งสองปัจจัยมีผลร่วมกันต่อความรุนแรงของน้ำท่วม คือ เมื่อปริมาณน้ำเพิ่มขึ้น ความเร็วและความรุนแรงของการท่วมจะมากขึ้น พื้นที่ที่มีร่องระบายน้ำช่วยลดระดับและระยะเวลาการท่วมขังได้ดีกว่าแบบไม่มีร่องระบายน้ำ ปริมาณน้ำและระบบระบายน้ำเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการเกิดและการลดผลกระทบของน้ำท่วมโดยตรง

กลุ่มได้เลือกจำลองภัยธรรมชาติประเภท แผ่นดินถล่ม

1. ความรู้จากคาบก่อนหน้าเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดภัยธรรมชาติที่เลือก
(ตัวอย่าง) แผ่นดินถล่ม ซึ่งเป็นภัยที่เกิดจากหลายปัจจัยร่วมกัน เช่น ปริมาณน้ำฝน ความลาดชันของพื้นที่ และการมีหรือไม่มีพืชปกคลุม เมื่อฝนตกหนัก ดินดูดซับน้ำจนอิ่มตัว น้ำจะลดแรงยึดเหนี่ยวระหว่างเม็ดดิน ทำให้ดินไหลหรือถล่มลงจากพื้นที่สูงสู่พื้นที่ต่ำ โดยเฉพาะในพื้นที่ลาดชันและไม่มีพืชปกคลุม

2. การอภิปรายแนวทางในการสร้างแบบจำลอง
ปัจจัยที่จะเปลี่ยนในแบบจำลอง
(ตัวอย่าง) กลุ่มวางแผนเปลี่ยน 2 ปัจจัยหลัก ได้แก่ ปริมาณน้ำที่เทลงบนพื้นที่จำลอง (แทนปริมาณฝน) โดยจะทดลองทั้งแบบเพิ่มและลดปริมาณน้ำ เพื่อเปรียบเทียบความเร็วและความรุนแรงของการถล่มของดิน และการมีหรือไม่มีพืชปกคลุมดิน เพื่อศึกษาว่าพืชช่วยยึดเกาะดินและลดการถล่มของดินได้มากน้อยเพียงใด

ผลการคาดคะเนว่า หากปัจจัยหนึ่งเปลี่ยนไป เช่น การมีปริมาณน้ำที่เพิ่มขึ้น ความลาดชันของพื้นที่เพิ่มขึ้น การมีหรือไม่มีพืชปกคลุม คิดว่ากระบวนการเกิดภัยธรรมชาติจะแตกต่างจากเดิมหรือไม่ อย่างไร
(ตัวอย่าง) คาดว่าหากเพิ่มปริมาณน้ำที่เทลงบนพื้นที่จำลอง ดินจะชุ่มน้ำเร็วขึ้นและเริ่มไหลหรือถล่มลงจากพื้นที่สูงได้ง่ายขึ้น เพราะน้ำทำให้แรงยึดเหนี่ยวระหว่างเม็ดดินลดลง ส่วนกรณีที่ลดปริมาณน้ำ ดินจะคงตัวได้ดีกว่าและไม่เกิดการไหลถล่ม เมื่อเปรียบเทียบระหว่างแบบจำลองที่มีพืชปกคลุม กับแบบจำลองที่ไม่มีพืชปกคลุม คาดว่าพื้นที่ที่มีพืชปกคลุมจะเกิดการถล่มน้อยกว่า เพราะพืชช่วยยึดเกาะดินและลดการชะล้างของน้ำ

3. แบบร่างแบบจำลอง และระบุวัสดุและอุปกรณ์



แบบร่างแบบจำลองการเกิดแผ่นดินถล่ม

(ตัวอย่าง) กลุ่มออกแบบแบบจำลองโดยใช้กล่องพลาสติกขนาดกลาง แทนพื้นที่จำลอง ภายในแบ่งเป็นพื้นที่สูงและพื้นที่ต่ำ โดยใช้ดินและทรายแทนชั้นดินบนภูเขา ส่วนบนของพื้นที่บางส่วนปกคลุมด้วยหญ้า

หรือพืชจำลอง เพื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ที่ไม่มีพืชปกคลุม ใช้น้ำจากขวดเทลงจากด้านบนแทนฝน โดยกำหนดปริมาณน้ำที่เทแตกต่างกัน เพื่อศึกษาผลของการเพิ่มหรือลดน้ำต่อการล่มของดิน

4. บันทึกสิ่งที่สังเกตได้

(ตัวอย่าง) เมื่อเทน้ำในปริมาณน้อยบนแบบจำลองที่มีพืชปกคลุมดิน พบว่าน้ำค่อย ๆ ซึมลงในดิน ดินยังคงตัวและไม่เคลื่อนลงจากพื้นที่สูง พืชช่วยยึดดินไว้ ทำให้หน้าดินไม่หลุดลื่นหรือถล่มลงมา เมื่อเพิ่มปริมาณน้ำมากขึ้นในแบบจำลองเดียวกัน น้ำเริ่มซึมลึกและดินบางส่วนบริเวณผิวเริ่มไหลลงเล็กน้อย แต่ยังไม่เกิดการถล่มอย่างรุนแรง เพราะพืชช่วยชะลอการไหลของน้ำและยึดเกาะดินไว้ได้ระดับหนึ่ง

ในขณะที่แบบจำลองที่ไม่มีพืชปกคลุม เมื่อเทน้ำในปริมาณเท่ากัน พบว่าดินเริ่มไหลลงอย่างรวดเร็วตั้งแต่ช่วงแรก และเมื่อเพิ่มปริมาณน้ำมากขึ้น ดินส่วนบนเกิดการถล่มลงสู่พื้นที่ต่ำเป็นจำนวนมาก ทำให้พื้นที่ด้านล่างมีตะกอนสะสมหนาขึ้น

จากการสังเกตสามารถสรุปได้ว่า ทั้งสองปัจจัยมีผลร่วมกันต่อการเกิดแผ่นดินถล่ม คือ เมื่อปริมาณน้ำเพิ่มขึ้น ดินจะชุ่มน้ำและถล่มได้ง่ายขึ้น พื้นที่ที่มีพืชปกคลุมช่วยลดการถล่มของดินได้ เพราะพืชช่วยยึดเกาะและดูดซับน้ำบางส่วน ดังนั้นปริมาณน้ำและการมีพืชปกคลุม เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการเกิดและความรุนแรงของแผ่นดินถล่มโดยตรง

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การวิเคราะห์สาเหตุ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องและ
ผลกระทบของน้ำท่วมและแผ่นดินถล่มผ่านแบบจำลอง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20 เรื่อง ภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภัยธรรมชาติแต่ละประเภทเกิดจากความสัมพันธ์ของปัจจัยทางธรรมชาติหลายปัจจัย เช่น น้ำ ดิน ความลาดชันของพื้นที่ และการมีพืชปกคลุม การสร้างแบบจำลองเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติ ช่วยให้เข้าใจความสัมพันธ์ของปัจจัยเหล่านี้อย่างเป็นรูปธรรม โดยสามารถทดลองปรับเปลี่ยนปัจจัย เช่น เพิ่มปริมาณน้ำ หรือปรับความชันของพื้นที่ เพื่อสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น และศึกษาผลของปัจจัยต่อการเกิดและความรุนแรงของภัยธรรมชาติ โดยอาจเลือกศึกษาปัจจัยหลัก 1–2 ปัจจัย แล้ววิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้น

สาเหตุหรือปัจจัยของการเกิดภัยธรรมชาติ
น้ำท่วม

น้ำท่วมมักเกิดจากหลายปัจจัยร่วมกัน เช่น ฝนตกหนัก ระบบระบายน้ำไม่ดี การใช้พื้นที่ไม่เหมาะสม การขาดสิ่งปกคลุมดิน การทำแบบจำลองช่วยให้นักเรียนเห็นผลของแต่ละปัจจัยได้ชัดเจน และเข้าใจความสัมพันธ์ของปัจจัยที่ทำให้เกิดน้ำท่วมในชีวิตจริงมากขึ้น

- **ปริมาณฝน** หากฝนตกมากหรือติดต่อกันเป็นเวลานาน พื้นที่อาจรับน้ำไม่ทัน ทำให้เกิดน้ำท่วมได้ ในการสร้างแบบจำลอง นักเรียนอาจทดลองเทน้ำในปริมาณต่าง ๆ หรือต่อเนื่องกัน เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของการเกิดน้ำท่วม ทั้งนี้น้ำท่วมอาจเกิดได้หลายแบบ เช่น น้ำล้นตลิ่งจากน้ำในแม่น้ำหรือลำคลองล้นออกมา น้ำป่าไหลหลาก จากฝนตกหนักบนพื้นที่สูง แล้วน้ำไหลลงสู่พื้นที่ต่ำอย่างรวดเร็ว น้ำท่วมขังจากน้ำระบายไม่ทันสะสมอยู่ในพื้นที่เป็นเวลานาน ความสามารถในการระบายน้ำ หากพื้นที่ไม่มีทางระบายน้ำหรือร่องน้ำที่ดี น้ำจะสะสมจนท่วมพื้นที่ได้ง่าย ในการทดลอง นักเรียนอาจสร้างแบบจำลองที่มีหรือไม่มีร่องระบายน้ำ แล้วสังเกตระดับน้ำว่าลดลงต่างกันอย่างไร
- **สิ่งก่อสร้างในพื้นที่** การก่อสร้างบ้าน ถนน หรือสิ่งปลูกสร้างอื่น ๆ บนพื้นที่รับน้ำ อาจขวางทางน้ำ ทำให้น้ำระบายได้ช้าลง หรือไหลไปท่วมพื้นที่อื่นแทน ในแบบจำลองสามารถใช้วัตถุแทนสิ่งปลูกสร้าง แล้วสังเกตว่าทิศทางและระดับน้ำเปลี่ยนแปลงอย่างไร
- **การมีหรือไม่มีสิ่งปกคลุมดิน** พืชช่วยชะลอการไหลของน้ำและเพิ่มการซึมของน้ำลงดิน ทำให้โอกาสเกิดน้ำท่วมลดลง ในแบบจำลองสามารถเปรียบเทียบพื้นที่ที่มีวัสดุปกคลุมดิน (เช่น หญ้าเทียมหรือเศษใบไม้) กับพื้นที่โล่ง เพื่อสังเกตความแตกต่างของปริมาณน้ำที่ไหลบ่าหรือขัง

แผ่นดินถล่ม

แผ่นดินถล่มเกิดจากหลายปัจจัยร่วมกัน เช่น ความชันของพื้นที่ ปริมาณน้ำ ความชื้นของดิน ชนิดของดิน และการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ การทดลองด้วยแบบจำลองช่วยให้นักเรียนเห็นผลของการเปลี่ยนแปลงปัจจัยเหล่านี้อย่างเป็นรูปธรรม และเข้าใจสาเหตุของการเกิดแผ่นดินถล่มได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

- **ความชันของพื้นที่** พื้นที่ที่มีความชันมากจะมีโอกาสเกิดการถล่มได้ง่ายกว่าพื้นที่ราบ นักเรียนสามารถปรับความชันในแบบจำลองให้เอียงมากหรือน้อยต่างกัน แล้วสังเกตว่าตะกอนมีการถล่มลงมามากน้อยต่างกันอย่างไร
- **ชนิดของตะกอนหรือดินในพื้นที่** ดินแต่ละชนิดมีสมบัติในการยึดเกาะและซึมน้ำต่างกัน เช่น ดินทรายมีช่องว่างมาก น้ำไหลผ่านได้เร็วแต่ยึดเกาะน้อย นักเรียนสามารถทดลองใช้ดินต่างชนิดเปรียบเทียบในแบบจำลอง
- **ความชื้นของตะกอน** ดินแห้ง ดินชื้น และดินที่อิ่มน้ำ จะมีความแตกต่างกันในการถล่ม เช่น ดินที่อิ่มน้ำจะไหลลงได้ง่ายกว่า นักเรียนสามารถเติมน้ำในปริมาณต่างกันเพื่อสังเกตผล
- **สิ่งปกคลุมดิน** การมีพืชหรือรากไม้ช่วยยึดเกาะดิน ทำให้ลดความเสี่ยงต่อการถล่มได้ ในการทดลองสามารถเปรียบเทียบพื้นที่ที่มีสิ่งปกคลุมดิน (เช่น พืช หญ้า หรือรากเทียม) กับพื้นที่โล่ง
- **ปริมาณน้ำที่ซึมเข้าในตะกอน** การเติมน้ำอย่างต่อเนื่องหรือในปริมาณมากอาจทำให้ดินอิ่มน้ำเร็วและเกิดการถล่มได้ง่ายกว่าแบบที่เติมน้ำทีละน้อย
- **สิ่งปลูกสร้างบนพื้นที่ลาดชัน** สิ่งปลูกสร้าง เช่น บ้าน ถนน หรือการขุดตัดไหล่เขา อาจเพิ่มแรงกดทับหรือรบกวนสมดุลของดิน ทำให้เกิดการถล่มได้ง่ายขึ้น ในแบบจำลองสามารถใช้วัตถุแทนสิ่งปลูกสร้างเพื่อศึกษาผลกระทบ

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21 แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด ม.2/10 สร้างแบบจำลองที่อธิบายกระบวนการเกิดและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม หลุมยุบ แผ่นดินทรุด

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม ต้องอาศัยความเข้าใจในความสัมพันธ์ของปัจจัยทางธรรมชาติและกิจกรรมของมนุษย์ที่มีผลต่อการเกิดภัย การนำความรู้เหล่านี้มาวิเคราะห์และออกแบบแนวทางการจัดการพื้นที่อย่างเหมาะสม สามารถช่วยลดความรุนแรงของภัยธรรมชาติและผลกระทบต่อชีวิต ทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อมได้

3. สาระการเรียนรู้

น้ำท่วมและแผ่นดินถล่มเป็นภัยธรรมชาติที่เกิดจากปัจจัยหลายด้านทั้งทางธรรมชาติและจากการกระทำของมนุษย์ การเข้าใจสาเหตุและความสัมพันธ์ของปัจจัยเหล่านี้ ช่วยให้สามารถวิเคราะห์และออกแบบแนวทางการลดผลกระทบได้อย่างเหมาะสม แนวทางการลดผลกระทบจากน้ำท่วม เช่น การสร้างร่องระบายน้ำ ฝาย การปลูกต้นไม้เพื่อดูดซับน้ำ ชะลอน้ำ ส่วนการลดผลกระทบจากแผ่นดินถล่ม เช่น การปลูกพืชคลุมดิน การทำขั้นบันไดหรือกำแพงกันดิน การจัดการพื้นที่อย่างเหมาะสม เป็นวิธีสำคัญในการลดความรุนแรงของภัยธรรมชาติและสร้างความปลอดภัยให้แก่ชุมชนได้

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

อธิบายแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม โดยใช้หลักฐานที่ได้จากแบบจำลอง

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

การสร้างแบบจำลอง เพื่อศึกษาแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

ความมุ่งมั่นอดทน โดยมุ่งมั่นตั้งใจในการทำกิจกรรม เพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบายเกี่ยวกับแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

สามารถอธิบายแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม โดยใช้หลักฐานที่ได้จากแบบจำลอง พร้อมทั้งเสนอแนวทางที่เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่อย่างมีเหตุผล (ว 2 3.2)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21 การลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - สามารถอธิบายแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม โดยใช้หลักฐานที่ได้จากแบบจำลอง พร้อมทั้งเสนอแนวทางที่เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่อย่างมีเหตุผล (ว 2 3.2) **ด้านความรู้** - อธิบายแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและ	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)** 1. ครูให้นักเรียนทบทวนแบบจำลองที่ได้สร้างไว้จากคาบก่อน (แบบจำลองแสดงกระบวนการเกิดน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม) 2. จากนั้นชวนอภิปราย โดยใช้คำถามกระตุ้นคิด เช่น ● จากแบบจำลองที่ทำไว้ พื้นที่ใดได้รับผลกระทบมากที่สุด และถ้าเราต้องการลดผลกระทบดังกล่าวควรปรับปรุงแบบจำลองอย่างไร (นักเรียนตอบตามที่สังเกตได้จากแบบจำลองและตามประสบการณ์)	- ทบทวนและแลกเปลี่ยนสิ่งที่ตนเข้าใจจากคาบเรียนที่ผ่านมา - ร่วมตอบคำถามของครู โดยเชื่อมโยงกับประสบการณ์หรือสถานการณ์จริง - ฟังความคิดเห็นของเพื่อน ๆ และร่วมอภิปราย	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม 2. ใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม	ใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม	- การสรุปความรู้/ แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม และการบันทึกผลการทำกิจกรรม/ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21 การลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
แผ่นดินถล่ม โดยใช้หลักฐานที่ได้จากแบบจำลอง **ด้านทักษะกระบวนการ** - การสร้างแบบจำลองเพื่อศึกษาแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** - ความมุ่งมั่นอดทน โดยมุ่งมั่นตั้งใจในการทำ	3. ครูชี้แจงว่า ในคาบนี้นักเรียนจะนำแบบจำลองเดิมมาปรับปรุง เพื่อหาแนวทางลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติดังกล่าว ในกิจกรรมที่ 1 แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม		3. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ตัวอย่างแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม		- การสังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม/ แบบประเมินคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม - การสังเกตพฤติกรรม/ แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/
	ขั้นสอน (5 นาที) 1. ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้และอธิบายสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดแก่นักเรียนในชั่วโมงนี้ว่า นักเรียนควรมีความสามารถในการอธิบายแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม โดยใช้หลักฐานที่ได้จากแบบจำลอง พร้อมทั้งเสนอแนวทางที่เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่อย่างมีเหตุผลได้	- ตั้งใจฟังคำชี้แจงของครูเกี่ยวกับจุดประสงค์และสมรรถนะที่ต้องพัฒนา			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21 การลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
กิจกรรม เพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบายเกี่ยวกับแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - มุ่งมั่นในการทำงาน	2. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ให้แต่กลุ่มอ่านและทำความเข้าใจกิจกรรม จากใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม และร่วมกันอภิปรายในประเด็น ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ ● กิจกรรมนี้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องอะไร (การลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม) ● กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (อธิบายแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม โดยใช้หลักฐานที่ได้จากแบบจำลอง) ● วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (ทบทวนแบบจำลอง	- แบ่งกลุ่ม อ่านใบกิจกรรมและอภิปรายในกลุ่มตามประเด็นที่ครูกำหนด - แสดงความเห็น แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน และตั้งคำถามเพื่อขยายความเข้าใจ - จดบันทึกแนวคิดสำคัญหรือข้อสังเกตจากการอภิปรายของกลุ่มเพื่อใช้วางแผนสร้างแบบจำลอง			แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21 การลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ภัยธรรมชาติที่สร้างไว้จากคาบก่อน (น้ำท่วมหรือแผ่นดินถล่ม) วิเคราะห์พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบมากที่สุดจากแบบจำลอง ศึกษาแนวทางการลดผลกระทบจากใบความรู้หรือแหล่งข้อมูลเพิ่มเติม ปรับปรุงแบบจำลองตามแนวทางที่ออกแบบไว้ ทดลองซ้ำ สังเกตผลและสะท้อนคิดผลการปรับปรุง นำเสนอและเปรียบเทียบแนวทางของแต่ละกลุ่ม) ● นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง (สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในแบบจำลองภัยธรรมชาติอย่างเป็นลำดับ เช่น ระดับน้ำ การไหลของน้ำ การเคลื่อนตัวของดิน หรือพื้นที่ที่ได้รับ				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21 การลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ผลกระทบ จากนั้นบันทึกข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงแบบจำลอง วิเคราะห์ว่าการปรับปรุงช่วยลดผลกระทบได้มากน้อยเพียงใด) 3. ครูชี้แจงนักเรียนว่า ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านมุ่งมั่นในการทำงาน โดยประเมินเกี่ยวกับความตั้งใจและความรับผิดชอบในการปฏิบัติกิจกรรม ความพยายามในการทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมายที่ได้รับมอบหมาย รวมทั้งความอดทนและความร่วมมือในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทำกิจกรรม				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21 การลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นปฏิบัติ (35 นาที) 1. ให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม บันทึกข้อมูลในใบงานที่ 1 2. ขณะที่นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการทำกิจกรรม ครูเดินสังเกตการทำงานของแต่ละกลุ่ม ให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยในประเด็นต่าง ๆ และรวบรวมปัญหา ข้อสงสัย หรือประเด็นที่นักเรียนพบระหว่างการทำกิจกรรม เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลประกอบการอภิปรายและสรุปผลหลังการทำกิจกรรม 3. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ให้ทุกกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม ใช้เวลากลุ่มละประมาณ 3 นาที	- ปฏิบัติตามขั้นตอนในใบกิจกรรมด้วยความตั้งใจและร่วมมือกันในกลุ่ม - สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากแบบจำลองและบันทึกผลอย่างละเอียด - ซักถามหรือเสนอแนวคิดเมื่อต้องการความเข้าใจเพิ่มเติม - นำเสนอผลงานของกลุ่มและรับฟังข้อเสนอแนะจากเพื่อนและครูเพื่อนำไปปรับปรุง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21 การลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม ซึ่งควรได้ข้อสรุปว่า - การลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติ เช่น น้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม สามารถทำได้ด้วยการจัดการพื้นที่อย่างเหมาะสมและเข้าใจความสัมพันธ์ของปัจจัยที่ก่อให้เกิดภัย เช่น ปริมาณน้ำ ความลาดชันของพื้นที่ และการมีพืชปกคลุม - การใช้แบบจำลองช่วยให้เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุและผลลัพธ์ของภัยธรรมชาติได้อย่างเป็นระบบ ทำให้สามารถคิดและออกแบบแนวทางลดผลกระทบได้	- ร่วมอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน โดยใช้ข้อมูลจากแบบจำลองและจากการสังเกตประกอบการอภิปราย - ร่วมกันสรุปความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม - ฟังความคิดเห็นของเพื่อน ๆ เพื่อเปรียบเทียบกับแนวคิดของตนเอง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21 การลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	อย่างเหมาะสมกับลักษณะของพื้นที่และได้ชัดเจนขึ้น 2. ครูอธิบายให้นักเรียนเห็นความต่อเนื่องของการเรียนรู้ว่า จากกิจกรรมนี้นักเรียนได้เข้าใจว่าภัยธรรมชาติ เช่น น้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม เกิดจากความสัมพันธ์ของหลายปัจจัย ทั้งปริมาณน้ำ ความลาดชัน และการมีพืชปกคลุม ซึ่งสามารถนำมาวิเคราะห์เพื่อคิดแนวทางลดผลกระทบได้อย่างมีเหตุผล ในคาบต่อไป นักเรียนจะได้นำความเข้าใจนี้ไปศึกษาต่อเรื่อง การสร้างแบบจำลองแสดงกระบวนการเกิดการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด เพื่อทำความเข้าใจว่าปรากฏการณ์เหล่านี้เกิดขึ้นได้อย่างไรจากการเปลี่ยนแปลงของดิน น้ำ และผลกระทบ				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21 การลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ที่มีต่อสิ่งแวดล้อมและการดำรงชีวิตของมนุษย์				

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม
2) ใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม
3) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ตัวอย่างแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม
4) สื่อ PowerPoint เรื่อง แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) การทำใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม โดยใช้หลักฐานที่ได้จากแบบจำลอง	การตอบคำถามในชั้นเรียน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - การสร้างแบบจำลอง เพื่อศึกษาแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม	สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม และตรวจผลงานจากการทำใบงาน	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - ความมุ่งมั่นอดทน โดยมุ่งมั่นตั้งใจในการทำกิจกรรม เพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบายเกี่ยวกับแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม	สังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - สามารถอธิบายแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม โดยใช้	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม และตรวจผลงานจากการทำใบงาน	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
หลักฐานที่ได้จากแบบจำลอง พร้อมทั้งเสนอแนวทางที่เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่อย่างมีเหตุผล			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา			
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	อธิบายแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่มได้ถูกต้องชัดเจน ใช้หลักฐานจากแบบจำลองสนับสนุนการอธิบายอย่างมีเหตุผล	อธิบายแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติได้ถูกต้องบางส่วน ใช้หลักฐานจากแบบจำลองประกอบการอธิบายแต่ยัง**ไม่**ชัดเจน	อธิบายแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติ**ไม่**ถูกต้องหรือ**ไม่**สามารถเชื่อมโยงกับหลักฐานจากแบบจำลองได้

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 3 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 2 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 1 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ-สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		การสร้างแบบจำลอง			
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การสร้างแบบจำลอง เพื่อศึกษาแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม	สร้างแบบจำลองได้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการศึกษา ครอบคลุมแนวคิดที่ต้องการสื่อสาร กำหนดสิ่งที่เป็นตัวแทนในการอธิบายได้เหมาะสมและครบถ้วน แสดงแนวทางลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติได้ชัดเจน	สร้างแบบจำลองได้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการศึกษา แต่กำหนดสิ่งที่เป็นตัวแทนในการอธิบาย**ไม่**ครบถ้วน **หรือไม่**เหมาะสม แสดงแนวทางลดผลกระทบได้บางส่วน	สร้างแบบจำลองได้สอดคล้องกับจุดประสงค์บางส่วน **ไม่**ครอบคลุมแนวคิดที่ต้องการสื่อสาร **หรือไม่**สามารถแสดงแนวทางลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติได้อย่างชัดเจน

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้ ความมุ่งมั่นอดทน			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความมุ่งมั่นอดทน โดยมุ่งมั่นตั้งใจในการทำกิจกรรม เพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบายเกี่ยวกับแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม	ปฏิบัติกิจกรรมด้วยความตั้งใจและความพยายามอย่างต่อเนื่อง ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค พยายามหาวิธีแก้ปัญหาเพื่อให้ได้ผลการทดลองที่สมบูรณ์	ปฏิบัติกิจกรรมด้วยความตั้งใจแต่ยังขาดความต่อเนื่อง หรือย่อท้อเมื่อพบปัญหา แต่ยังพยายามดำเนินงานให้เสร็จ	ปฏิบัติกิจกรรมโดยขาดความตั้งใจ **ไม่**พยายามแก้ปัญหาเมื่อพบอุปสรรค และ**ไม่**สามารถทำงานได้สำเร็จตามเป้าหมาย

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		อธิบายเชื่อมโยงผลของปรากฏการณ์ที่มีต่อตนเองและสิ่งแวดล้อม				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
สามารถอธิบายแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม โดยใช้หลักฐานที่ได้จากแบบจำลอง พร้อมทั้งเสนอแนวทางที่เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่อย่างมีเหตุผล	อธิบายแนวทางการลดผลกระทบได้ถูกต้องและชัดเจน ใช้หลักฐานจากแบบจำลองสนับสนุนการอธิบายได้อย่างมีเหตุผล และเสนอแนวทางที่สอดคล้องกับบริบทของเหตุการณ์	อธิบายแนวทางการลดผลกระทบได้ถูกต้องบางส่วน ใช้หลักฐานจากแบบจำลองประกอบการอธิบายได้แต่ยัง**ไม่**ชัดเจน หรือเสนอแนวทางที่ยัง**ไม่**สอดคล้องกับบริบทของเหตุการณ์	อธิบายแนวทางการลดผลกระทบ**ไม่**ถูกต้อง และ**ไม่**สามารถใช้หลักฐานจากแบบจำลอง หรือเสนอแนวทางที่เหมาะสมได้

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน ใฝ่เรียนรู้			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
มุ่งมั่นใจการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 1-2 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21 เรื่อง แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

อธิบายแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม โดยใช้หลักฐานที่ได้จากแบบจำลอง

วัสดุและอุปกรณ์

วัสดุและอุปกรณ์ตามที่นักเรียนออกแบบ

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. นักเรียนทบทวนแบบจำลองแสดงกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติที่ได้สร้างไว้ ได้แก่ แบบจำลองแสดงกระบวนการเกิดน้ำท่วม หรือแผ่นดินถล่ม
2. ร่วมกันอภิปรายจากแบบจำลองที่สร้างไว้ ว่าพื้นที่ใดได้รับผลกระทบมากที่สุด และน่าจะเกิดจากสาเหตุใด บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 1
3. ร่วมกันรวบรวมข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ที่เชื่อถือได้ หรือจากใบความรู้ที่ 1 เกี่ยวกับแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม จากนั้นร่วมอภิปรายและออกแบบแนวทางการปรับปรุงแบบจำลองให้ช่วยลดผลกระทบจากภัยดังกล่าว บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 2
4. ปรับปรุงแบบจำลองตามแนวทางที่ออกแบบไว้ แล้วทำการทดลองซ้ำอีกครั้ง สังเกตผลที่เกิดขึ้น เช่น พื้นที่น้ำท่วมลดลงหรือไม่ ความเร็วของน้ำลดลงหรือไม่ ดินถล่มลดลงหรือเกิดช้าลงหรือไม่ อย่างไร บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 3
5. ร่วมกันอภิปรายและสะท้อนคิดในประเด็นต่อไปนี้ แนวทางที่ปรับปรุงช่วยลดผลกระทบได้หรือไม่ มีข้อจำกัดหรือปัญหาใดที่พบระหว่างทำการปรับปรุง แนวทางใดสามารถนำไปปรับใช้ได้จริงในพื้นที่จริง บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 4

ใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21 เรื่อง แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. ผลการอภิปรายแบบจำลองที่สร้างไว้ ว่าพื้นที่ใดได้รับผลกระทบมากที่สุด และน่าจะเกิดจากสาเหตุใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. รายละเอียดการปรับปรุงแบบจำลองเพื่อลดผลกระทบที่เกิดขึ้น

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ผลที่ได้จากการปรับปรุงแบบจำลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. สะท้อนคิดหลังการปรับปรุงแบบจำลอง

แนวทางที่ปรับปรุงช่วยลดผลกระทบได้หรือไม่

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อจำกัดหรือปัญหาที่พบระหว่างทำการปรับปรุง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แนวทางที่สามารถนำไปปรับใช้จริงในพื้นที่

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21 เรื่อง แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

(ตัวอย่างแบบจำลองน้ำท่วม)

1. ผลการอภิปรายแบบจำลองที่สร้างไว้ ว่าพื้นที่ใดได้รับผลกระทบมากที่สุด และน่าจะเกิดจากสาเหตุใด

(ตัวอย่าง) พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบมากที่สุดคือ บริเวณพื้นที่ต่ำในแบบจำลอง ซึ่งเป็นจุดที่น้ำเอ่อท่วมก่อนและท่วมขังนานที่สุด สาเหตุเกิดจากการที่น้ำระบายออกได้ช้า หรือไม่มีร่องน้ำให้น้ำไหลออกจากพื้นที่

2. รายละเอียดการปรับปรุงแบบจำลองเพื่อลดผลกระทบที่เกิดขึ้น

(ตัวอย่าง)

- ทำร่องระบายน้ำเพื่อช่วยให้น้ำไหลออกจากพื้นที่ได้เร็วขึ้น
- เพิ่มพื้นที่รับน้ำในแบบจำลอง เพื่อให้น้ำถูกกักเก็บไว้บางส่วน

3. ผลที่ได้จากการปรับปรุงแบบจำลอง

(ตัวอย่าง) เมื่อเพิ่มร่องระบายน้ำ และเพิ่มพื้นที่รับน้ำในแบบจำลอง พบว่าระดับน้ำลดลงและน้ำระบายออกจากพื้นที่ได้เร็วขึ้น พื้นที่ที่เคยท่วมขังมีขนาดลดลง บ้านของเล่นไม่ถูกน้ำท่วม หรือท่วมในระยะเวลาสั้นลง

4. สะท้อนคิดหลังการปรับปรุงแบบจำลอง

แนวทางที่ปรับปรุงช่วยลดผลกระทบได้หรือไม่

(ตัวอย่าง) แนวทางที่ปรับใช้เป็นการทำร่องระบายน้ำและเพิ่มพื้นที่รับน้ำ ช่วยลดผลกระทบได้ เพราะเมื่อทดลองเทน้ำในปริมาณเท่ากับตอนที่ยังไม่ได้ปรับปรุงแบบจำลอง พบว่าระดับน้ำในพื้นที่ต่ำ มีระดับน้ำเพิ่มขึ้นช้ากว่าเดิม น้ำระบายออกจากพื้นที่ได้เร็วขึ้น พื้นที่น้ำท่วมขังมีขนาดลดลง

ข้อจำกัดหรือปัญหาที่พบระหว่างทำการปรับปรุง

(ตัวอย่าง) แบบจำลองมีขนาดเล็ก ไม่สามารถจำลองระบบน้ำที่ซับซ้อนเหมือนของจริงได้ทั้งหมด การควบคุมความแรงของการเทน้ำอาจไม่คงที่ ทำให้ระดับน้ำเปลี่ยนเร็วเกินไป ไม่สามารถจำลองผลกระทบจากฝนตกต่อเนื่องหลายวันได้จริง

แนวทางที่สามารถนำไปปรับใช้จริงในพื้นที่

(ตัวอย่าง) สร้างร่องระบายน้ำหรือคลองระบายน้ำเพิ่มเติม เพื่อให้ระบายน้ำได้รวดเร็ว ขุดบ่อพักน้ำในพื้นที่รับน้ำ เพื่อลดปริมาณน้ำส่วนเกิน ลดการกีดขวางทางน้ำ หรือไม่สร้างสิ่งปลูกสร้างในพื้นที่น้ำหลาก

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21 เรื่อง แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำท่วมและแผ่นดินถล่ม
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

น้ำท่วมและแผ่นดินถล่มเป็นภัยธรรมชาติที่เกิดจากปัจจัยหลายด้านทั้งทางธรรมชาติและจากการกระทำของมนุษย์ เช่น ปริมาณฝน ความลาดชันของพื้นที่ ลักษณะของดิน หรือการใช้พื้นที่ของมนุษย์

แนวทางลดผลกระทบจากน้ำท่วม

แนวทางลดผลกระทบจากน้ำท่วม สามารถพิจารณาได้ตามลักษณะของน้ำท่วมแต่ละประเภท เช่น

น้ำล้นตลิ่ง เกิดจากน้ำในแม่น้ำหรือลำคลองล้นออกมาท่วมพื้นที่ใกล้เคียง เช่น พื้นที่ริมแม่น้ำ แนวทางลดผลกระทบ เช่น การสร้างเขื่อนหรือคันดินกั้นน้ำ การเพิ่มร่องระบายน้ำหรือทางเบี่ยงน้ำ และการหลีกเลี่ยงการถมดินหรือปลูกสร้างสิ่งก่อสร้างในพื้นที่รับน้ำ

น้ำป่าไหลหลาก เกิดจากฝนตกหนักในพื้นที่สูง ทำให้น้ำไหลลงจากภูเขาสู่พื้นที่ต่ำอย่างรวดเร็ว มักเกิดในพื้นที่ลาดเชิงเขา เช่น บริเวณภาคเหนือหรือภาคใต้ แนวทางลดผลกระทบ ได้แก่ การปลูกป่าเพื่อช่วยดูดซับน้ำ การสร้างฝายชะลอน้ำ และการทำร่องน้ำเพื่อรองรับน้ำที่ไหลลงมา

น้ำท่วมขัง มักเกิดในพื้นที่ราบหรือเขตเมืองที่มีฝนตกหนักและไม่มีทางระบายน้ำเพียงพอ แนวทางลดผลกระทบ ได้แก่ การทำทางระบายน้ำเพิ่ม การขุดบ่อพักน้ำเพื่อชะลอการไหล และการนำสิ่งกีดขวางทางน้ำออกเพื่อให้น้ำไหลได้สะดวก

แนวทางลดผลกระทบจากแผ่นดินถล่ม

แนวทางลดผลกระทบจากแผ่นดินถล่ม สามารถแบ่งตามลักษณะของการถล่มได้ เช่น

ดินถล่ม เกิดจากดินอิ่มน้ำมากเกินไปจนสูญเสียแรงยึดเกาะ ทำให้ดินไหลลงจากพื้นที่สูง มักเกิดในพื้นที่ลาดชันที่มีชั้นดินหนา แนวทางลดผลกระทบ ได้แก่ การปลูกพืชคลุมดินหรือป่าไม้เพื่อยึดหน้าดิน การทำขั้นบันไดเพื่อลดความชัน การทำร่องระบายน้ำบนไหล่เขา และการหลีกเลี่ยงการถางป่า

หินถล่ม เกิดจากก้อนหินหรือแผ่นหินหลุดออกจากหน้าผา หรือสไลด์ลงจากทางชัน มักเกิดในพื้นที่ภูเขาหิน เช่น ภูเขาหินปูน แนวทางลดผลกระทบ ได้แก่ การติดตั้งตาข่ายหรือกำแพงกันหิน การตรวจสอบรอยแตกของหินอย่างสม่ำเสมอ และการจำกัดการสร้างถนนใต้หน้าผาเพื่อลดความเสี่ยง

ดินโคลนถล่ม เกิดจากดินและน้ำไหลรวมกันเป็นโคลนหนืด มักเกิดในพื้นที่เชิงเขาที่มีดินร่วนหรือดินเหนียว แนวทางลดผลกระทบ ได้แก่ การทำร่องระบายน้ำบนทางลาด การปลูกพืชชะลอน้ำ การสร้างกำแพงกันดินพร้อมทางระบายน้ำหลังผนัง เพื่อชะลอและระบายแรงดันน้ำในดิน

การลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติทำได้โดยเข้าใจสาเหตุและชนิดของภัย แนวทางที่เหมาะสมควรขึ้นอยู่กับลักษณะพื้นที่และกิจกรรมของมนุษย์ แบบจำลองช่วยให้นักเรียนเห็นภาพความสัมพันธ์ของปัจจัย เช่น น้ำ ปริมาณฝน ความชัน และพืชปกคลุม เมื่อเข้าใจกลไกการเกิดภัยแล้ว จะสามารถออกแบบวิธีป้องกันที่เหมาะกับพื้นที่จริงได้

เอกสารอ้างอิง

Environmental Protection Agency (EPA). (2025, July 8). *Mitigate flooding with green infrastructure*. https://www.epa.gov/green-infrastructure/mitigate-flooding

Highland, L. M., & Bobrowsky, P. (2008). *The landslide handbook—A guide to understanding landslides* (USGS Circular 1325). U.S. Geological Survey.

NOAA/NWS. (n.d.). *Flood safety tips and resources*. National Weather Service. https://www.weather.gov/safety/flood

UNDRR. (2019). Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030. United Nations Office for Disaster Risk Reduction.

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 22 ภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด ม.2/10 สร้างแบบจำลองที่อธิบายกระบวนการเกิดและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม หลุมยุบ แผ่นดินทรุด

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

กระบวนการเกิดการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด แต่ละภัยมีความสัมพันธ์กับปัจจัยหลายด้าน ทั้งความแรงและทิศทางของคลื่น ชนิดของหินและดินใต้ผิวดิน ปริมาณและการเปลี่ยนแปลงของน้ำใต้ดิน และสภาพพื้นที่ที่รองรับน้ำหนักของสิ่งปลูกสร้าง ปัจจัยเหล่านี้ส่งผลต่อการเกิดและความรุนแรงของภัยธรรมชาติ การสร้างแบบจำลองช่วยให้เข้าใจความสัมพันธ์ของปัจจัยเหล่านี้อย่างเป็นรูปธรรม เห็นผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชีวิต ทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อมได้อย่างชัดเจน

3. สาระการเรียนรู้

การกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด แต่ละภัยเกิดจากความสัมพันธ์ของปัจจัยหลายด้าน ทั้งความแรงและทิศทางของคลื่น ชนิดของหินและดินใต้ผิวดิน ปริมาณและการเปลี่ยนแปลงของน้ำใต้ดิน และกิจกรรมของมนุษย์ที่เปลี่ยนแปลงสภาพพื้นที่ เช่น การสร้างสิ่งปลูกสร้างรุกล้ำชายฝั่ง การสูบน้ำใต้ดินในปริมาณมาก หรือการถมดินในพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม ปัจจัยเหล่านี้ล้วนมีผลต่อการเกิดและความรุนแรงของภัยธรรมชาติในแต่ละพื้นที่

การสร้างแบบจำลองการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด ช่วยให้เข้าใจขั้นตอนและกลไกการเกิดภัยธรรมชาติได้อย่างเป็นรูปธรรม เห็นผลของการเปลี่ยนแปลงปัจจัยต่าง ๆ ต่อการเกิดภัย สามารถนำข้อมูลจากการสังเกตมาวิเคราะห์และอธิบายสาเหตุ ความสัมพันธ์ และผลกระทบของภัยธร รมชาติได้อย่างชัดเจน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

อธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1) การสังเกต การใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในแบบจำลองกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด

2) การสร้างแบบจำลอง เพื่อศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงปัจจัยต่าง ๆ ต่อการเกิดภัยธรรมชาติ เช่น ความแรงของคลื่น ชนิดของหินและดินใต้ผิวดิน ปริมาณน้ำใต้ดิน และการเปลี่ยนแปลงสภาพพื้นที่จากกิจกรรมของมนุษย์

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

ความมุ่งมั่นอดทน แสดงความมุ่งมั่นและความอดทนในการทำกิจกรรม โดยตั้งใจปฏิบัติงานอย่างรอบคอบ เพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

วิเคราะห์และหาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด และนำความเข้าใจไปใช้อธิบายสถานการณ์จริงได้อย่างสมเหตุสมผล (ส 2.1.2)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 ใฝ่เรียนรู้

7. กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 22 ภัยธรรมชาติจากการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - วิเคราะห์และหาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด และนำความเข้าใจไปใช้อธิบายสถานการณ์จริงได้อย่างสมเหตุสมผล (ส 2.1.2) **ด้านความรู้** - อธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติการกัดเซาะ	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)** 1. ครูทบทวนความรู้จากคาบที่ผ่านมาเกี่ยวกับกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น ชนิดของหินและดินใต้ผิวดิน ความแรงและทิศทางของคลื่น การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำใต้ดิน รวมทั้งกิจกรรมของมนุษย์ที่อาจส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การสูบน้ำใต้ดิน การสร้างสิ่งปลูกสร้างรุกล้ำชายฝั่ง หรือการถมพื้นที่ 2. ครูตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิดเชื่อมโยงระหว่างสาเหตุและผลของปรากฏการณ์ต่าง ๆ เช่น ● ถ้าคลื่นซัดเข้าหาชายฝั่งอย่างต่อเนื่อง โดยไม่มีพืชหรือสิ่งป้องกัน จะเกิดอะไรขึ้นกับ	-ทบทวนและแลกเปลี่ยนสิ่งที่ตนเข้าใจจากบทเรียนที่ผ่านมา - ร่วมตอบคำถามของครูโดยเชื่อมโยงกับประสบการณ์หรือสถานการณ์จริง - ฟังความคิดเห็นของเพื่อน ๆ และร่วมอภิปราย	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด 2. ใบงานที่ 1 เรื่อง ภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด	ใบงานที่ 1 เรื่อง ภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด	- การสรุปความรู้/ แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม และการบันทึกผลการทำกิจกรรม/ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 22 ภัยธรรมชาติจากการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
ชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด **ด้านทักษะกระบวนการ** - การสังเกต การใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในแบบจำลองกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด - การสร้างแบบจำลองเพื่อศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงปัจจัยต่าง ๆ	แนวชายฝั่ง เพราะเหตุใด (ให้นักเรียนตอบตามความเข้าใจ โดยครูไม่เฉลยคำตอบ) ● หากมีการสร้างสิ่งปลูกสร้างรุกล้ำชายฝั่ง จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งและบริเวณใกล้เคียงอย่างไร (ให้นักเรียนตอบตามความเข้าใจ โดยครูไม่เฉลยคำตอบ) ● ถ้าพื้นที่มีการสูบน้ำใต้ดินขึ้นมาใช้ต่อเนื่องเป็นเวลานาน พื้นดินบริเวณนั้นอาจเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะเหตุใด (ให้นักเรียนตอบตามความเข้าใจ โดยครูไม่เฉลยคำตอบ) ● หากมีการถมดินหรือสร้างอาคารขนาดใหญ่บนพื้นที่ที่มีตะกอนหรือชั้นหินที่มีความแข็งน้อย จะเกิดผลกระทบอย่างไรในระยะยาว (ให้นักเรียนตอบตามความเข้าใจ โดยครูไม่เฉลยคำตอบ)		3. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การวิเคราะห์สาเหตุปัจจัยที่เกี่ยวข้องและผลกระทบของการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด ผ่านแบบจำลอง		- การสังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม/ แบบประเมินคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม - การสังเกตพฤติกรรม/ แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 22 ภัยธรรมชาติจากการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ต่อการเกิดภัยธรรมชาติ เช่น ความแรงของคลื่น ชนิดของหินและดินใต้ผิวดิน ปริมาณน้ำใต้ดิน และการเปลี่ยนแปลงสภาพพื้นที่จากกิจกรรมของมนุษย์ **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** - ความมุ่งมั่นอดทน แสดงความมุ่งมั่นและความอดทนในการทำกิจกรรมโดยตั้งใจปฏิบัติงานอย่างรอบคอบ เพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบายความสัมพันธ์ของ	3. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน เพื่อเชื่อมโยงแนวคิดที่ได้จากการอภิปรายไปสู่การเรียนรู้ในกิจกรรมที่ 1 ภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด ซึ่งนักเรียนจะได้สร้างแบบจำลองเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด				คุณลักษณะอันพึงประสงค์
	ขั้นสอน (5 นาที) 1. ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้และอธิบายสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดแก่นักเรียนในชั่วโมงนี้ ว่า นักเรียนควรมีความสามารถในการวิเคราะห์และหาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด และนำความ	- ตั้งใจฟังคำชี้แจงของครูเกี่ยวกับจุดประสงค์และสมรรถนะที่ต้องพัฒนา			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 22 ภัยธรรมชาติจากการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - ใฝ่เรียนรู้	เข้าใจไปใช้อธิบายสถานการณ์จริงได้อย่างสมเหตุสมผลได้ 2. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ให้แต่กลุ่มอ่านทำความเข้าใจกิจกรรม จากใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบและแผ่นดินทรุด และร่วมกันอภิปรายในประเด็น ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ ● กิจกรรมนี้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องอะไร (ความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด) ● กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติน้ำการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด)	- แบ่งกลุ่ม อ่านใบกิจกรรม และอภิปรายในกลุ่มตามประเด็นที่ครูกำหนด - แสดงความเห็น แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน และตั้งคำถามเพื่อขยายความเข้าใจ - จดบันทึกแนวคิดสำคัญหรือข้อสังเกตจากการอภิปรายของกลุ่ม เพื่อใช้วางแผนสร้างแบบจำลองในขั้นต่อไป			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 22 ภัยธรรมชาติจากการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	• วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (แบ่งกลุ่มเลือกจำลองภัยธรรมชาติ 1 ประเภท (การกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด) วาดแบบร่างแบบจำลอง ระบุวัสดุอุปกรณ์ ดำเนินการทดลองโดยเปลี่ยนปัจจัย เช่น ความแรงของคลื่น แล้วบันทึกสิ่งที่สังเกตได้จากแบบจำลอง) • นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง (สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากแบบจำลอง เช่น การเปลี่ยนแปลงลักษณะของชายฝั่งจำลอง การยุบตัวของพื้นดิน การเกิดโพรงใต้ดิน การทรุดตัวของอาคารจำลอง หรือผลกระทบต่อพื้นที่โดยรอบ) 3. ครูชี้แจงนักเรียนว่า ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึง				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 22 ภัยธรรมชาติจากการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้ โดยประเมินเกี่ยวกับความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ตั้งใจทำกิจกรรม และมีส่วนร่วมในการอภิปราย การซักถามเมื่อสงสัย แสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากใบความรู้หรือข้อมูลอื่น ๆ ปรับปรุงแนวคิดของกลุ่มเมื่อได้รับคำแนะนำจากครูหรือเพื่อน มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ในกลุ่มและให้ความร่วมมือกับสมาชิกอย่างเหมาะสม				
	ขั้นปฏิบัติ (35 นาที) 1. ให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ภัยธรรมชาติจากการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด บันทึกข้อมูลในใบงานที่ 1 2. ขณะที่นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการทำกิจกรรม ครูเดินสังเกตการทำงานของแต่ละกลุ่ม ให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยในประเด็นต่าง ๆ และรวบรวมปัญหา ข้อสงสัย	- ปฏิบัติตามขั้นตอนในใบกิจกรรมด้วยความตั้งใจและร่วมมือกันในกลุ่ม - สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากแบบจำลองและบันทึกผลอย่างละเอียด - ร่วมอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 22 ภัยธรรมชาติจากการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	หรือประเด็นที่นักเรียนพบระหว่างการทำกิจกรรม เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลประกอบการอภิปรายและสรุปผลหลังการทำกิจกรรม 3. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ให้ทุกกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม ใช้เวลากลุ่มละประมาณ 3 นาที	เพื่อน เพื่อหาความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเกิดภัยธรรมชาติ - นำเสนอผลงานของกลุ่มและรับฟังข้อเสนอแนะจากเพื่อนและครูเพื่อนำไปปรับปรุง			
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด ซึ่งควรได้ข้อสรุปว่า - การกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด ล้วนเกิดจากความสัมพันธ์ของปัจจัยทางธรรมชาติหลายด้าน เช่น	- ร่วมอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน โดยใช้ข้อมูลจากแบบจำลองและการสังเกตจริงประกอบการอธิบาย - ร่วมกันสรุปความเข้าใจเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดภัยธรรมชาติ- ฟังความคิดเห็นของ เพื่อน ๆ เพื่อ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 22 ภัยธรรมชาติจากการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	- การกัดเซาะชายฝั่ง เกี่ยวข้องกับความแรงและทิศทางของคลื่น กระแสน้ำ และลม กิจกรรมของมนุษย์บริเวณชายฝั่ง - หลุมยุบ เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของชั้นตะกอน ชั้นหินใต้ดิน ทำให้แผ่นดินด้านบนยุบตัวลงมา การเกิดขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น เช่นชนิดหินใต้ดิน การกระทำของน้ำใต้ดิน - แผ่นดินทรุด เกิดจากการทรุดตัวของชั้นดินและหิน ซึ่งมักสัมพันธ์กับการลดระดับของระดับน้ำใต้ดิน ชนิดของตะกอน ชนิดหินในพื้นที่ รวมถึงการรับน้ำหนักของสิ่งปลูกสร้างที่มากเกินไป - การสร้างแบบจำลอง ช่วยให้เห็นความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ ต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติได้อย่างเป็น	เปรียบเทียบกับแนวคิดของตนเอง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 22 ภัยธรรมชาติจากการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	รูปธรรม สามารถวิเคราะห์และอธิบายได้ว่า การเปลี่ยนแปลงของแต่ละปัจจัย เช่น ความแรงของคลื่น การลดระดับของน้ำใต้ดิน ส่งผลต่อการเกิดภัยอย่างไร รวมทั้งสามารถนำความเข้าใจที่ได้ไปใช้คิดหาแนวทางป้องกันและลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติได้อย่างสมเหตุสมผล 2. ครูเชื่อมโยงไปสู่คาบต่อไปว่า จากกิจกรรมการสร้างแบบจำลองการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุดในคาบนี้ นักเรียนได้เข้าใจถึงความสัมพันธ์ของปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดภัยธรรมชาติทั้งสามประเภทแล้ว ในคาบต่อไปนักเรียนจะได้นำแบบจำลองที่สร้างไว้ไปปรับปรุงและต่อยอด เพื่อศึกษาว่า การปรับสภาพพื้นที่หรือการออกแบบแนวทางป้องกัน เช่น การปลูกพืชริมชายฝั่ง การจำกัดการสูบน้ำใต้ดิน หรือการออกแบบสิ่งปลูกสร้างให้	- บันทึกข้อสรุปสำคัญลงในใบงาน เพื่อใช้ต่อยอดในการออกแบบแนวทางป้องกันภัยในกิจกรรมถัดไป			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 22 ภัยธรรมชาติจากการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	เหมาะสมกับชั้นดิน สามารถช่วยลดความรุนแรงของภัยธรรมชาติได้อย่างไร				

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด
2) ใบงานที่ 1 เรื่อง ภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด
3) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การวิเคราะห์สาเหตุ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องและผลกระทบของการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดิน ผ่านแบบจำลอง
4) สื่อ PowerPoint เรื่อง ภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) การทำใบงานที่ 1 เรื่อง ภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด	การตอบคำถามในชั้นเรียน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - การสังเกต การใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในแบบจำลองกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด - การสร้างแบบจำลอง เพื่อศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงปัจจัยต่าง ๆ ต่อการเกิดภัยธรรมชาติ เช่น ความแรงของคลื่น ชนิดของหินและดินใต้ผิวดิน ปริมาณน้ำใต้ดิน และการเปลี่ยนแปลงสภาพพื้นที่จากกิจกรรมของมนุษย์	สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม และตรวจผลงานจากการทำใบงาน	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - ความมุ่งมั่นอดทน แสดงความมุ่งมั่นและความอดทนในการทำกิจกรรม โดยตั้งใจปฏิบัติงานอย่างรอบคอบ เพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด	สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - วิเคราะห์และหาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด และนำความเข้าใจไปใช้อธิบายสถานการณ์จริงได้อย่างสมเหตุสมผล	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรมและตรวจผลงานจากการทำใบงาน	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - ใฝ่เรียนรู้	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา			
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	อธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยได้ถูกต้อง ครบถ้วน และเชื่อมโยงเหตุผลระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ได้ชัดเจน เช่น ความแรงของคลื่น ชนิดของหินและดินใต้ผิวดิน ปริมาณน้ำใต้ดิน	อธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยได้ถูกต้องบางส่วน เห็นความเกี่ยวข้องระหว่างปัจจัยได้บ้าง แต่ยังขาดความชัดเจนหรือเหตุผลสนับสนุนบางประเด็น	อธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัย**ไม่**ถูกต้อง หรือยัง**ไม่**เข้าใจบทบาทของแต่ละปัจจัยในการเกิดภัยธรรมชาติอย่างชัดเจน

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 3 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 2 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 1 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ-สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสังเกต การสร้างแบบจำลอง			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การสังเกต การใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในแบบจำลองกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด	สังเกตและบันทึกการเปลี่ยนแปลงได้ถูกต้องครบถ้วนตามความเป็นจริง ระบุรายละเอียดสำคัญได้ชัดเจน	สังเกตและบันทึกการเปลี่ยนแปลงได้ถูกต้องบางส่วน รายละเอียด**ไม่**ครบถ้วน แต่ยังคงสะท้อนสิ่งที่สังเกตได้	สังเกตหรือบันทึกการเปลี่ยนแปลง**ไม่**ถูกต้อง ขาดรายละเอียดสำคัญ หรือมีการแสดงความคิดเห็นส่วนตัวในสิ่งที่บันทึก
การสร้างแบบจำลอง เพื่อศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงปัจจัยต่าง ๆ ต่อการเกิดภัยธรรมชาติ เช่น ความแรงของคลื่น ชนิดของหินและดินใต้ผิวดิน ปริมาณน้ำใต้ดิน	สร้างแบบจำลองได้สอดคล้องกับจุดประสงค์ ครอบคลุมปัจจัยสำคัญ และกำหนดสิ่งที่เป็นตัวแทนได้เหมาะสมชัดเจน	สร้างแบบจำลองได้สอดคล้องกับจุดประสงค์บางส่วน ครอบคลุมแนวคิดหลัก แต่กำหนดสิ่งที่เป็นตัวแทนได้**ไม่**ครบถ้วน	สร้างแบบจำลอง**ไม่**สอดคล้องกับจุดประสงค์ ครอบคลุมปัจจัยสำคัญ**ไม่**ครบ และกำหนดสิ่งที่เป็นตัวแทน**ไม่**เหมาะสม

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้ ความมุ่งมั่นอดทน			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความมุ่งมั่นอดทน แสดงความมุ่งมั่นและความอดทนในการทำกิจกรรมโดยตั้งใจปฏิบัติงานอย่างรอบคอบ เพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด	แสดงความมุ่งมั่นและความอดทนในการทำกิจกรรมอย่างต่อเนื่องตั้งใจปฏิบัติงานอย่างรอบคอบ จนสามารถได้หลักฐานที่นำไปสู่อธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยได้ครบถ้วน	แสดงความมุ่งมั่นและความอดทนในการทำกิจกรรมเป็นบางช่วงตั้งใจปฏิบัติงานพอใช้แต่ยังขาดความต่อเนื่องหรือความละเอียดรอบคอบบางส่วน	แสดงความมุ่งมั่นและความอดทนในการทำกิจกรรมได้น้อย **ไม่**ตั้งใจหรือขาดความรอบคอบทำให้ได้หลักฐาน**ไม่**เพียงพอต่อการอธิบาย

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		วิเคราะห์และหาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้อธิบายกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติ				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
วิเคราะห์และหาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด และนำความเข้าใจไปใช้อธิบายสถานการณ์จริงได้อย่างสมเหตุสมผล	วิเคราะห์และหาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติได้ถูกต้อง ชัดเจน และสามารถนำความเข้าใจไปใช้อธิบายสถานการณ์จริงได้อย่างสมเหตุสมผล	วิเคราะห์และหาความสัมพันธ์ของปัจจัยได้ถูกต้องบางส่วน อธิบายสถานการณ์จริงได้แต่ยังขาดความชัดเจนหรือเหตุผลสนับสนุนบางประเด็น	วิเคราะห์และหาความสัมพันธ์ของปัจจัย**ไม่**ถูกต้อง หรือ**ไม่**สามารถนำความเข้าใจไปใช้อธิบายสถานการณ์จริงได้อย่างสมเหตุสมผล

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใฝ่เรียนรู้				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ใฝ่เรียนรู้	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ เป็นประจำ และเป็นแบบอย่างที่ดี	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บ่อยครั้ง	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บางครั้ง

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดี
ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้
ช่วงคะแนน 1-2 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 ภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20 เรื่อง ภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติ การกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด

วัสดุและอุปกรณ์

ตามที่นักเรียนออกแบบ

วิธีดำเนินกิจกรรม

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนสร้างแบบจำลองภัยธรรมชาติ โดยเลือกจำลองเพียง 1 ประเภท ได้แก่ การกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ หรือแผ่นดินทรุด ตามความสนใจของกลุ่ม
2. ทบทวนและบันทึกข้อมูลที่ได้จากกิจกรรมก่อนหน้า เกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดภัยธรรมชาติที่เลือก เพื่อนำมาใช้วางแผนสร้างแบบจำลองที่แสดงความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น
   - ความแรงและทิศทางของคลื่น (ในกรณีการกัดเซาะชายฝั่ง)
   - ชนิดของหินและดินใต้ผิวดิน (ในกรณีหลุมยุบ)
   - กิจกรรมของมนุษย์ที่เปลี่ยนแปลงสภาพพื้นที่ เช่น การถมดิน การสูบน้ำใต้ดิน หรือการก่อสร้างรุกล้ำพื้นที่ (ในกรณีแผ่นดินทรุด)

   บันทึกลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 1
3. ร่วมกันอภิปรายแนวทางในการสร้างแบบจำลอง ในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้
   - จะลองเปลี่ยนปัจจัยใดในแบบจำลอง
   - คาดคะเนว่า หากปัจจัยหนึ่งเปลี่ยนไป เช่น เพิ่มแรงคลื่น ลดระดับน้ำใต้ดิน หรือเพิ่มน้ำหนักสิ่งก่อสร้าง คิดว่ากระบวนการเกิดภัยธรรมชาติจะแตกต่างจากเดิมหรือไม่ อย่างไร

   บันทึกลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 2
4. วาดแบบร่างแบบจำลอง พร้อมระบุวัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้สร้างแบบจำลอง บันทึกลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 3
5. ลงมือสร้างและทดลองแบบจำลองตามแบบร่างของกลุ่ม
6. บันทึกสิ่งที่สังเกตได้ลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 4 เช่น ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของดิน การเคลื่อนตัว การยุบตัวของดิน หรือผลกระทบที่เกิดขึ้นกับสิ่งปลูกสร้าง
7. ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด

ใบงานที่ 1 เรื่อง ภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20 เรื่อง ภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

กลุ่มได้เลือกจำลองภัยธรรมชาติประเภท.....

1. ความรู้จากคาบก่อนหน้าเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดภัยธรรมชาติที่เลือก

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. การอภิปรายแนวทางในการสร้างแบบจำลอง
ปัจจัยที่จะเปลี่ยนในแบบจำลอง

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....

ผลการคาดคะเนว่า หากปัจจัยหนึ่งเปลี่ยนไป เช่น เพิ่มแรงคลื่น ลดระดับน้ำใต้ดิน หรือเพิ่มน้ำหนักสิ่งก่อสร้าง คิดว่ากระบวนการเกิดภัยธรรมชาติจะแตกต่างจากเดิมหรือไม่ อย่างไร

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. แบบร่างแบบจำลอง และระบุวัสดุและอุปกรณ์

4. บันทึกสิ่งที่สังเกตได้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง ภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20 เรื่อง ภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

กลุ่มได้เลือกจำลองภัยธรรมชาติประเภท (ตัวอย่าง) การกัดเซาะชายฝั่ง

1. ความรู้จากคาบก่อนหน้าเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดภัยธรรมชาติที่เลือก
(ตัวอย่าง) กลุ่มเลือกจำลองภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง ซึ่งเป็นภัยที่เกิดขึ้นจากกระบวนการทางธรรมชาติและอาจเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ ปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเกิดการกัดเซาะชายฝั่ง เช่น ความแรงและทิศทางของคลื่น ชนิดของดินหรือทรายชายฝั่ง การมีหรือไม่มีสิ่งป้องกันชายฝั่ง เช่น พืชชายฝั่ง เขื่อนกันคลื่น หรือแนวหินทับถม การปลูกสิ่งก่อสร้างรุกล้ำแนวชายฝั่ง รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเล หากคลื่นมีความแรงและซัดเข้าหาฝั่งต่อเนื่อง หรือชายฝั่งไม่มีสิ่งป้องกันที่เหมาะสม ดินและทรายจะถูกพัดพาออกจากชายฝั่ง ทำให้พื้นที่ชายฝั่งถูกกัดเซาะหายไป

2. การอภิปรายแนวทางในการสร้างแบบจำลอง
ปัจจัยที่จะเปลี่ยนในแบบจำลอง
(ตัวอย่าง) กลุ่มวางแผนเปลี่ยน 2 ปัจจัยหลัก ได้แก่ ความแรงของคลื่นจำลอง โดยทดลองพัดน้ำด้วยแรงต่างกัน เพื่อเปรียบเทียบระดับการพัดพาทรายจากชายฝั่ง การมีหรือไม่มีสิ่งป้องกันชายฝั่ง เช่น การใช้พืชจำลองหรือแนวก้อนหินวางขนานกับชายฝั่ง เพื่อศึกษาว่าสิ่งป้องกันช่วยลดการกัดเซาะได้มากน้อยเพียงใด

ผลการคาดคะเนว่า หากปัจจัยหนึ่งเปลี่ยนไป เช่น การมีปริมาณน้ำที่เพิ่มขึ้น ความลาดชันของพื้นที่เพิ่มขึ้น การมีหรือไม่มีพืชปกคลุม คิดว่ากระบวนการเกิดภัยธรรมชาติจะแตกต่างจากเดิมหรือไม่ อย่างไร
(ตัวอย่าง) คาดว่าหากเพิ่มความแรงของคลื่นจำลอง ทรายบริเวณชายฝั่งจะถูกพัดพาออกมากขึ้น ชายฝั่งจะถอยร่นเร็วกว่า และแบบจำลองที่มีสิ่งป้องกันชายฝั่ง เช่น พืชหรือแนวหิน จะถูกกัดเซาะน้อยกว่าแบบที่ไม่มีสิ่งป้องกัน เพราะสิ่งป้องกันช่วยลดแรงปะทะของคลื่นและยึดทรายไว้ได้บางส่วน

3. แบบร่างแบบจำลอง และระบุวัสดุและอุปกรณ์



แบบร่างแบบจำลองการเกิดการกัดเซาะชายฝั่ง

(ตัวอย่าง) กลุ่มออกแบบแบบจำลองโดยใช้กล่องพลาสติกขนาดกลางแทนพื้นที่ชายฝั่ง โดยแบ่งส่วนหนึ่งเป็นพื้นดิน (ใช้ทรายหรือดินร่วนแทนชายฝั่ง) และอีกส่วนหนึ่งแทนน้ำทะเล เติมน้ำลงในกล่องให้ระดับพอดีกับแนวชายฝั่ง ใช้ขวดกระเพื่อมที่น้ำเพื่อจำลองคลื่นทะเล แล้วสังเกตการพัดพาทรายจากชายฝั่ง เพิ่มสิ่งป้องกันชายฝั่ง เช่น วางก้อนหิน พืชจำลอง หรือแนวกำแพงขนาดเล็ก เพื่อเปรียบเทียบผลระหว่างพื้นที่ที่มีและไม่มีสิ่งป้องกัน

4. บันทึกสิ่งที่สังเกตได้

(ตัวอย่าง) เมื่อจำลองคลื่นที่เบาหรือไม่ค่อยรุนแรง พบว่าทรายบริเวณชายฝั่งค่อย ๆ เคลื่อนตัวออกจากฝั่งเล็กน้อย เมื่อจำลองคลื่นที่รุนแรงมากขึ้น ทรายบริเวณชายฝั่งถูกพัดออกจากฝั่งชัดเจน และแนวชายฝั่งถอยร่นมากกว่า

เมื่อเปรียบเทียบแบบจำลองที่มีสิ่งป้องกันชายฝั่ง เช่น แนวหินหรือพืชจำลอง พบว่าการพัดพาทรายออกจากฝั่งลดลง พื้นที่ชายฝั่งยังคงรูปร่างใกล้เคียงเดิม ในขณะที่แบบจำลองที่ไม่มีสิ่งป้องกัน ทรายถูกพัดพาออกอย่างต่อเนื่องและเกิดการกัดเซาะมากกว่า

จากการสังเกตสามารถสรุปได้ว่า ความแรงของคลื่น และการมีหรือไม่มีสิ่งป้องกันชายฝั่ง เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการเกิดและความรุนแรงของการกัดเซาะชายฝั่ง

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การวิเคราะห์สาเหตุ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องและ
ผลกระทบของการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด ผ่านแบบจำลอง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20 เรื่อง ภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภัยธรรมชาติแต่ละประเภทเกิดจากความสัมพันธ์ของปัจจัยทางธรรมชาติหลายปัจจัย เช่น น้ำ ดิน หิน ความแรงของคลื่น และสภาพพื้นที่ การสร้างแบบจำลองเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติ ช่วยให้เข้าใจความสัมพันธ์ของปัจจัยเหล่านี้อย่างเป็นรูปธรรม โดยสามารถทดลองปรับเปลี่ยนปัจจัย เช่น เพิ่มแรงคลื่น หรือเติมน้ำในปริมาณต่างกัน เพื่อสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น โดยอาจเลือกศึกษาปัจจัยหลัก 1–2 ปัจจัย แล้ววิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้น

สาเหตุหรือปัจจัยของการเกิดภัยธรรมชาติ
การกัดเซาะชายฝั่ง

การกัดเซาะชายฝั่งเป็นภัยธรรมชาติที่เกิดจากการที่คลื่น ลม พัดพาตะกอนหรือทรายออกจากชายฝั่ง ทำให้พื้นที่ชายฝั่งลดลงหรือเปลี่ยนแปลงไป

- **ความแรงของคลื่น** คลื่นที่ซัดเข้าหาชายฝั่งอย่างต่อเนื่องจะพัดพาตะกอนและทรายออกไป ทำให้ชายฝั่งพังทลายได้ง่าย ในการสร้างแบบจำลอง สามารถใช้ถาดใส่น้ำและทราย แล้วสร้างคลื่นจำลองในระดับความแรงต่าง ๆ แล้วเปรียบเทียบความแตกต่างของการกัดเซาะชายฝั่ง
- **ชนิดของดินและหิน** พื้นที่ที่เป็นดินหรือหินที่มีความแข็งน้อยจะถูกกัดเซาะได้ง่ายกว่าพื้นที่ที่เป็นหินแข็ง ในการสร้างแบบจำลองอาจใช้วัสดุแทนพื้นดินต่างชนิด เช่น ทรายละเอียด ดินเหนียว กรวด เพื่อเปรียบเทียบว่าตะกอนชนิดใดถูกคลื่นพัดพาออกไปได้ง่ายที่สุด
- **กิจกรรมของมนุษย์** การถมทะเล การสร้างสิ่งปลูกสร้างริมชายฝั่ง โดยไม่ศึกษาสภาพแวดล้อมอย่างเป็นระบบ รวมถึงการทำลายป่าชายเลน อาจทำให้ระบบธรรมชาติชายฝั่งเสียสมดุลและเร่งให้เกิดการกัดเซาะมากขึ้น ในแบบจำลองสามารถใช้วัสดุจำลองสิ่งก่อสร้าง เช่น ก้อนอิฐวางไว้ตามแนวชายฝั่ง ในตำแหน่งต่าง ๆ แล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งจำลองที่เกิดขึ้น

หลุมยุบ

ในธรรมชาติ บางพื้นที่จะมีเกลือหินหรือแร่ยิปซัม อยู่ใต้ดินในระดับตื้น ซึ่งเกลือหินและแร่ยิปซัมดังกล่าวละลายน้ำได้ ถ้าเกลือหินและแร่ยิปซัมมีการละลายเกิดขึ้น ซึ่งการละลายนั้นอาจเกิดมาจากกระทำของน้ำบาดาล จะทำให้เกลือหินและแร่ยิปซัมกร่อนออกไปเกิดเป็นช่องว่างอยู่ใต้ผิวดิน ส่งผลทำให้พื้นดินตอนบนเหนือโพรงหรือช่องว่างนั้นยุบลงไปเป็นหลุมยุบ ในการสร้างแบบจำลองอาจใช้ดินหรือทรายเปียกวางไว้เป็นชั้นตะกอนด้านบน และวางวัสดุที่ละลายน้ำได้ง่าย เพื่อเป็นตัวแทนของเกลือหินหรือยิปซัม ไว้ชั้นล่าง แล้วค่อย ๆ พรมน้ำลงไปที่ตะกอนด้านบน และสังเกตการยุบตัวของชั้นตะกอนด้านบน

แผ่นดินทรุด

แผ่นดินทรุดเกิดจากการทรุดตัวของชั้นดิน ชั้นหิน หรือชั้นตะกอน เนื่องจากการลดระดับลงของระดับน้ำใต้ดินอย่างรวดเร็ว อาจเนื่องมาจากการสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ในปริมาณที่มากจนเกินกว่าที่น้ำบาดาลที่อยู่ใกล้เคียงจะไหลเข้ามาทดแทนน้ำในช่องว่างของชั้นหินอุ้มน้ำได้ทัน ช่องว่างที่เกิดขึ้นส่งผลทำให้ชั้นดิน ชั้นหิน หรือชั้นตะกอน ตรงบริเวณที่สูบน้ำและบริเวณข้างเคียงทรุดตัวลงมา ความรุนแรงของแผ่นดินทรุดขึ้นอยู่กับอัตราการลดระดับลงของระดับน้ำใต้ดิน ซึ่งมีความสัมพันธ์กับอัตราการใช้น้ำบาดาล การสร้างแบบจำลองสามารถใช้กล่องใสที่บรรจุทรายหรือดินไว้เป็นชั้น ๆ เทน้ำให้ซึมลงดินจนชุ่ม แล้วดูดน้ำออกด้วยไซริงค์หรือหลอดฉีดยาในปริมาณและเวลาที่แตกต่างกัน แล้วสังเกตการทรุดตัวของดินว่าเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

แผ่นดินทรุดตัวนอกจากขึ้นอยู่กับปัจจัยจากการสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้เป็นปริมาณมากแล้ว ยังมีสาเหตุจากชนิดของดินหรือตะกอนที่ปลูกสร้างสิ่งก่อสร้างบนพื้นที่ ถ้าดินหรือตะกอนมีลักษณะแข็งตัวไม่มาก เมื่อปลูกสร้างสิ่งก่อสร้างลงไปอาจทำให้แผ่นดินทรุดตัวได้ รวมถึงน้ำหนักของสิ่งปลูกสร้างถ้ามีมากจนเกินไป ดินหรือตะกอนก็จะรับน้ำหนักไม่ไหว ก็อาจทำให้เกิดแผ่นดินทรุดตัวขึ้นได้เช่นกัน ในการสร้างแบบจำลองสามารถเปรียบเทียบการทรุดตัวของดินที่มีลักษณะแตกต่างกัน เช่น ดินเหนียว ดินทราย กรวด โดยเทน้ำให้ซึมเท่ากัน แล้วสังเกตการทรุดตัวเมื่อดูดน้ำออกไป หรือลองปรับเปลี่ยนวัตถุที่เป็นตัวแทนของสิ่งปลูกสร้างที่มีน้ำหนักต่างกัน และสังเกตการทรุดตัวว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23 แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด ม.2/10 สร้างแบบจำลองที่อธิบายกระบวนการเกิดและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม หลุมยุบ แผ่นดินทรุด

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด ต้องอาศัยความเข้าใจในความสัมพันธ์ของปัจจัยทางธรรมชาติและกิจกรรมของมนุษย์ที่มีผลต่อการเกิดภัย การนำความรู้เหล่านี้มาวิเคราะห์และออกแบบแนวทางการจัดการพื้นที่อย่างเหมาะสม สามารถช่วยลดความรุนแรงของภัยธรรมชาติและผลกระทบต่อชีวิต ทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อมได้

3. สาระการเรียนรู้

การกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด เป็นภัยธรรมชาติที่เกิดจากปัจจัยหลายด้าน ทั้งกระบวนการทางธรรมชาติและกิจกรรมของมนุษย์ การเข้าใจสาเหตุและความสัมพันธ์ของปัจจัยเหล่านี้ช่วยให้สามารถวิเคราะห์และออกแบบแนวทางการลดผลกระทบได้อย่างเหมาะสม แนวทางการลดผลกระทบจากการกัดเซาะชายฝั่ง เช่น การปลูกป่าชายเลน การสร้างเขื่อนหรือแนวกั้นคลื่น และการจัดการพื้นที่ชายฝั่งอย่างเหมาะสม สำหรับการลดผลกระทบจากหลุมยุบ ควรศึกษาลักษณะชั้นหินใต้ดินก่อนก่อสร้าง การลดผลกระทบจากแผ่นดินทรุด เช่น การจำกัดการสูบน้ำบาดาล การใช้สิ่งปลูกสร้างที่มีน้ำหนักเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ แนวทางเหล่านี้ช่วยลดความรุนแรงของภัยธรรมชาติและเพิ่มความปลอดภัยให้กับชุมชนได้

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

อธิบายแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด โดยใช้หลักฐานที่ได้จากแบบจำลอง

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

การสร้างแบบจำลอง เพื่อศึกษาแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

ความมุ่งมั่นอดทน โดยมุ่งมั่นตั้งใจในการทำกิจกรรม เพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบายเกี่ยวกับแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

สามารถอธิบายแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด โดยใช้หลักฐานที่ได้จากแบบจำลอง พร้อมทั้งเสนอแนวทางที่เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่อย่างมีเหตุผล (ว 2 3.2)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23 แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - สามารถอธิบายแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด โดยใช้หลักฐานที่ได้จากแบบจำลอง พร้อมทั้งเสนอแนวทางที่เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่อย่างมีเหตุผล (ว 2 3.2) **ด้านความรู้**	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)** 1. ครูให้นักเรียนทบทวนแบบจำลองที่ได้สร้างไว้จากคาบก่อน (แบบจำลองแสดงกระบวนการเกิดการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด) 2. ครูเชื่อมโยงเข้าสู่กิจกรรมที่ 1 แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด ว่าจะใช้แบบจำลองที่สร้างไว้ เพื่อช่วยกันคิดหาวิธีลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติทั้ง 3 ประเภท โดยจะวิเคราะห์ว่าปัจจัยใดเป็นเหตุหรือปัจจัยหลักของภัยนั้น และเราจะปรับเปลี่ยน	- ทบทวนและแลกเปลี่ยนสิ่งที่ตนเข้าใจจากคาบเรียนที่ผ่านมา - ร่วมตอบคำถามของครู โดยเชื่อมโยงกับประสบการณ์หรือสถานการณ์จริง - ฟังความคิดเห็นของเพื่อน ๆ และร่วมอภิปราย	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด 2. ใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติ	ใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด	- การสรุปความรู้/ แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม และการบันทึกผลการทำกิจกรรม/ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23 แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
- อธิบายแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด โดยใช้หลักฐานที่ได้จากแบบจำลอง **ด้านทักษะกระบวนการ** - การสร้างแบบจำลองเพื่อศึกษาแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด	หรือจัดการสิ่งใดได้บ้าง เพื่อช่วยลดผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น **ขั้นสอน (5 นาที)** 1. ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้และอธิบายสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดแก่นักเรียนในชั่วโมงนี้ว่า นักเรียนควรมีความสามารถในการอธิบายแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด โดยใช้หลักฐานที่ได้จากแบบจำลอง พร้อมทั้งเสนอแนวทางที่เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่อย่างมีเหตุผลได้ 2. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ให้แต่กลุ่มอ่านและทำความเข้าใจกิจกรรม จากใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติ	- ตั้งใจฟังคำชี้แจงของครูเกี่ยวกับจุดประสงค์และสมรรถนะที่ต้องพัฒนา - แบ่งกลุ่ม อ่านใบกิจกรรมและอภิปรายในกลุ่มตามประเด็นที่ครูกำหนด	การกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด 3. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ตัวอย่างแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด		- การสังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม/ แบบประเมินคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม - การสังเกตพฤติกรรม/ แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23 แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม - ความมุ่งมั่นอดทน โดยมุ่งมั่นตั้งใจในการทำกิจกรรม เพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบายเกี่ยวกับแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - มุ่งมั่นในการทำงาน	การกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด และร่วมกันอภิปรายในประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ ● กิจกรรมนี้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องอะไร (การลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติน้ำการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด) ● กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (อธิบายแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด โดยใช้หลักฐานที่ได้จากแบบจำลอง) ● วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (ทบทวนแบบจำลองภัยธรรมชาติที่สร้างไว้จากคาบ	- แสดงความเห็น แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน และตั้งคำถามเพื่อขยายความเข้าใจ - จดบันทึกแนวคิดสำคัญหรือข้อสังเกตจากการอภิปรายของกลุ่มเพื่อใช้วางแผนสร้างแบบจำลอง			คุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23 แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ก่อน (การกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด) วิเคราะห์พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบมากที่สุดจากแบบจำลอง ศึกษาแนวทางการลดผลกระทบจากใบความรู้หรือแหล่งข้อมูลเพิ่มเติม ปรับปรุงแบบจำลองตามแนวทางที่ออกแบบไว้ ทดลองซ้ำ สังเกตผล และสะท้อนคิดผลการปรับปรุง นำเสนอและเปรียบเทียบแนวทางของแต่ละกลุ่ม) ● นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง (สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในแบบจำลองภัยธรรมชาติอย่างเป็นลำดับ หรือพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ จากนั้นบันทึกข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบก่อน				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23 แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	และหลังการปรับปรุงแบบจำลอง วิเคราะห์ว่าการปรับปรุงช่วยลดผลกระทบได้มากน้อยเพียงใด) 3. ครูชี้แจงนักเรียนว่า ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านมุ่งมั่นในการทำงาน โดยประเมินเกี่ยวกับความตั้งใจและความรับผิดชอบในการปฏิบัติกิจกรรม ความพยายามในการทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมายที่ได้รับมอบหมาย รวมทั้งความอดทนและความร่วมมือในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทำกิจกรรม				
	ขั้นปฏิบัติ (35 นาที) 1. ให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะ	- ปฏิบัติตามขั้นตอนในใบกิจกรรมด้วยความตั้งใจและร่วมมือกันในกลุ่ม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23 แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด บันทึกข้อมูลในใบงานที่ 1 2. ขณะที่นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการทำกิจกรรม ครูเดินสังเกตการทำงานของแต่ละกลุ่ม ให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยในประเด็นต่าง ๆ และรวบรวมปัญหา ข้อสงสัย หรือประเด็นที่นักเรียนพบระหว่างการทำกิจกรรม เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลประกอบการอภิปรายและสรุปผลหลังการทำกิจกรรม 3. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ให้ทุกกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม ใช้เวลากลุ่มละประมาณ 3 นาที	- สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากแบบจำลองและบันทึกผลอย่างละเอียด - ซักถามหรือเสนอแนวคิดเมื่อต้องการความเข้าใจเพิ่มเติม - นำเสนอผลงานของกลุ่มและรับฟังข้อเสนอแนะจากเพื่อนและครูเพื่อนำไปปรับปรุง			
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับแนวทางการลด	- ร่วมอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน โดยใช้ข้อมูลจาก			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23 แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด ซึ่งควรได้ข้อสรุปว่า - การลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด ต้องอาศัยความเข้าใจในสาเหตุและความสัมพันธ์ของปัจจัยที่ก่อให้เกิดภัยนั้น ๆ เช่น คลื่น ลม การไหลของน้ำ การสูบน้ำบาดาลมากเกินไป หรือการถมดินหรือการก่อสร้างที่ไม่เหมาะสม - แนวทางสำคัญในการลดผลกระทบจากการกัดเซาะชายฝั่ง เช่น การปลูกป่าชายเลน การสร้างแนวกันคลื่น หรือการใช้วัสดุดูดซับแรงคลื่นตามธรรมชาติ	แบบจำลองและจากการสังเกตประกอบการอภิปราย - ร่วมกันสรุปความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด - ฟังความคิดเห็นของเพื่อน ๆ เพื่อเปรียบเทียบกับแนวคิดของตนเอง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23 แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด
หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	- แนวทางลดผลกระทบจากหลุมยุบ เช่น การสำรวจพื้นที่หินปูนก่อนก่อสร้าง และการจัดการน้ำผิวดินไม่ให้ซึมลงใต้ดินมากเกินไป - แนวทางลดผลกระทบจากแผ่นดินทรุด เช่น การจำกัดการสูบน้ำบาดาล การสร้างอาคารที่มีฐานรากมั่นคง และการวางผังเมืองให้เหมาะสมกับลักษณะชั้นดิน ชั้นหินในพื้นที่ - การใช้แบบจำลองช่วยให้เห็นความเชื่อมโยงระหว่างสาเหตุ กระบวนการ และผลลัพธ์ของภัยธรรมชาติได้ชัดเจนมากขึ้น ทำให้สามารถคิด วิเคราะห์ และออกแบบแนวทางลดผลกระทบได้อย่างเหมาะสมกับพื้นที่				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23 แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด หน่วยที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รหัสวิชา ว 22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	2. ครูเชื่อมโยงไปสู่คาบต่อไปว่า ในคาบต่อไปนักเรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับหินกักเก็บปิโตรเลียม หินปิดกั้น และแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม เพื่อทำความเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างของชั้นหินใต้ผิวโลกกับการเกิดทรัพยากรพลังงานในธรรมชาติ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเห็นความเชื่อมโยงระหว่างกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยากับการเกิดทรัพยากรที่มนุษย์นำมาใช้ในชีวิตประจำวัน				

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด
2) ใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด
3) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ตัวอย่างแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด
4) สื่อ PowerPoint เรื่อง แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) การทำใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด โดยใช้หลักฐานที่ได้จากแบบจำลอง	การตอบคำถามในชั้นเรียน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - การสร้างแบบจำลอง เพื่อศึกษาแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด	สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม และตรวจผลงานจากการทำใบงาน	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - ความมุ่งมั่นอดทน โดยมุ่งมั่นตั้งใจในการทำกิจกรรม เพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบายเกี่ยวกับแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด	สังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - สามารถอธิบายแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด โดยใช้หลักฐานที่ได้จากแบบจำลอง พร้อมทั้งเสนอแนวทางที่เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่อย่างมีเหตุผล	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรมและตรวจผลงานจากการทำใบงาน	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
โครงการอนุรักษ์การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา			
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	อธิบายแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุดได้ถูกต้องชัดเจน ใช้หลักฐานจากแบบจำลองสนับสนุนการอธิบายอย่างมีเหตุผล	อธิบายแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติได้ถูกต้องบางส่วน ใช้หลักฐานจากแบบจำลองประกอบการอธิบายแต่ยัง**ไม่**ชัดเจน	อธิบายแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติ**ไม่**ถูกต้องหรือ**ไม่**สามารถเชื่อมโยงกับหลักฐานจากแบบจำลองได้

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ-สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		การสร้างแบบจำลอง			
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การสร้างแบบจำลอง เพื่อศึกษาแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด	สร้างแบบจำลองได้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการศึกษา ครอบคลุมแนวคิดที่ต้องการสื่อสาร กำหนดสิ่งที่เป็นตัวแทนในการอธิบายได้เหมาะสมและครบถ้วน แสดงแนวทางลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติได้ชัดเจน	สร้างแบบจำลองได้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการศึกษา แต่กำหนดสิ่งที่เป็นตัวแทนในการอธิบาย**ไม่**ครบถ้วน **หรือไม่**เหมาะสม แสดงแนวทางลดผลกระทบได้บางส่วน	สร้างแบบจำลองได้สอดคล้องกับจุดประสงค์บางส่วน **ไม่**ครอบคลุมแนวคิดที่ต้องการสื่อสาร **หรือไม่**สามารถแสดงแนวทางลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติได้อย่างชัดเจน

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 3 ระดับคุณภาพ 3 ดี
ช่วงคะแนน 2 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้
ช่วงคะแนน 1 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้ ความมุ่งมั่นอดทน			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความมุ่งมั่นอดทน โดยมุ่งมั่นตั้งใจในการทำกิจกรรม เพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบายเกี่ยวกับแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด	ปฏิบัติกิจกรรมด้วยความตั้งใจและความพยายามอย่างต่อเนื่อง ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค พยายามหาวิธีแก้ปัญหาเพื่อให้ได้ผลการทดลองที่สมบูรณ์	ปฏิบัติกิจกรรมด้วยความตั้งใจแต่ยังขาดความต่อเนื่อง หรือย่อท้อเมื่อพบปัญหา แต่ยังพยายามดำเนินงานให้เสร็จ	ปฏิบัติกิจกรรมโดยขาดความตั้งใจ **ไม่**พยายามแก้ปัญหาเมื่อพบอุปสรรค และ**ไม่**สามารถทำงานได้สำเร็จตามเป้าหมาย

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		อธิบายเชื่อมโยงผลของปรากฏการณ์ที่มีต่อตนเองและสิ่งแวดล้อม				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
สามารถอธิบายแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด โดยใช้หลักฐานที่ได้จากแบบจำลอง พร้อมทั้งเสนอแนวทางที่เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่อย่างมีเหตุผล	อธิบายแนวทางการลดผลกระทบได้ถูกต้องและชัดเจน ใช้หลักฐานจากแบบจำลองสนับสนุนการอธิบายได้อย่างมีเหตุผล และเสนอแนวทางที่สอดคล้องกับบริบทของเหตุการณ์	อธิบายแนวทางการลดผลกระทบได้ถูกต้องบางส่วน ใช้หลักฐานจากแบบจำลองประกอบการอธิบายได้แต่ยัง**ไม่**ชัดเจน หรือเสนอแนวทางที่ยัง**ไม่**สอดคล้องกับบริบทของเหตุการณ์	อธิบายแนวทางการลดผลกระทบ**ไม่**ถูกต้อง และ**ไม่**สามารถใช้หลักฐานจากแบบจำลอง หรือเสนอแนวทางที่เหมาะสมได้

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมิน ใฝ่เรียนรู้			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
มุ่งมั่นใจการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 1-2 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23 เรื่อง แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

อธิบายแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด โดยใช้หลักฐานที่ได้จากแบบจำลอง

วัสดุและอุปกรณ์

วัสดุและอุปกรณ์ตามที่นักเรียนออกแบบ

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. นักเรียนทบทวนแบบจำลองแสดงกระบวนการเกิดภัยธรรมชาติที่ได้สร้างไว้ ได้แก่ แบบจำลองแสดงกระบวนการเกิดการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด
2. ร่วมกันอภิปรายจากแบบจำลองที่สร้างไว้ ว่าพื้นที่ใดได้รับผลกระทบมากที่สุด และน่าจะเกิดจากสาเหตุใด บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 1
3. ร่วมกันรวบรวมข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ที่เชื่อถือได้ หรือจากใบความรู้ที่ 1 เกี่ยวกับแนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด จากนั้นร่วมอภิปรายและออกแบบแนวทางการปรับปรุงแบบจำลองให้ช่วยลดผลกระทบจากภัยดังกล่าว บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 2
4. ปรับปรุงแบบจำลองตามแนวทางที่ออกแบบไว้ แล้วทำการทดลองซ้ำอีกครั้ง สังเกตผลที่เกิดขึ้น เช่น ในแบบจำลองการกัดเซาะชายฝั่ง พื้นที่ที่ถูกคลื่นกัดเซาะลดลงหรือไม่ ในแบบจำลองหลุมยุบ พื้นที่ยุบตัวลดลงหรือไม่ หรือในแบบจำลองแผ่นดินทรุด ระดับการทรุดของพื้นดินลดลงหรือไม่
5. ร่วมกันอภิปรายและสะท้อนคิดในประเด็นต่อไปนี้ แนวทางที่ปรับปรุงช่วยลดผลกระทบได้หรือไม่ มีข้อจำกัดหรือปัญหาใดที่พบระหว่างทำการปรับปรุง แนวทางใดสามารถนำไปปรับใช้ได้จริงในพื้นที่จริง บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 4

ใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23 เรื่อง แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. ผลการอภิปรายแบบจำลองที่สร้างไว้ ว่าพื้นที่ใดได้รับผลกระทบมากที่สุด และน่าจะเกิดจากสาเหตุใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. รายละเอียดการปรับปรุงแบบจำลองเพื่อลดผลกระทบที่เกิดขึ้น

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ผลที่ได้จากการปรับปรุงแบบจำลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. สะท้อนคิดหลังการปรับปรุงแบบจำลอง

แนวทางที่ปรับปรุงช่วยลดผลกระทบได้หรือไม่

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อจำกัดหรือปัญหาที่พบระหว่างทำการปรับปรุง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แนวทางที่สามารถนำไปปรับใช้จริงในพื้นที่

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23 เรื่อง แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

(ตัวอย่างแบบจำลองการกัดเซาะชายฝั่ง)

1. ผลการอภิปรายแบบจำลองที่สร้างไว้ ว่าพื้นที่ใดได้รับผลกระทบมากที่สุด และน่าจะเกิดจากสาเหตุใด

(ตัวอย่าง) พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบมากที่สุดคือบริเวณแนวชายฝั่งจำลอง ซึ่งถูกคลื่นซัดพังทลายและพัดพาเม็ดทรายออกไปจากฝั่ง ทำให้แนวชายฝั่งถอยร่นเข้ามา พื้นที่ที่อยู่ใกล้ชายฝั่งเกิดการทรุดตัวและสิ่งปลูกสร้างที่อยู่บริเวณนั้นเสียหาย สาเหตุเกิดจากแรงคลื่นที่ซัดเข้าชายฝั่งโดยตรงโดยไม่มีสิ่งป้องกัน

2. รายละเอียดการปรับปรุงแบบจำลองเพื่อลดผลกระทบที่เกิดขึ้น

(ตัวอย่าง) ทำแนวกันคลื่นจำลอง เช่น กำแพงกันคลื่น หรือแนวหินกันคลื่น เพื่อชะลอความแรงของคลื่นก่อนถึงชายฝั่ง

3. ผลที่ได้จากการปรับปรุงแบบจำลอง

(ตัวอย่าง) หลังจากสร้างแนวกันคลื่นจำลอง พบว่าคลื่นที่ซัดเข้ามามีแรงกระแทกลดลง ชายฝั่งพังทลายน้อยลง ตะกอนทรายถูกพัดออกจากพื้นที่น้อยกว่าแบบจำลองเดิม และแนวชายฝั่งคงรูปได้ดีขึ้น

4. สะท้อนคิดหลังการปรับปรุงแบบจำลอง

แนวทางที่ปรับปรุงช่วยลดผลกระทบได้หรือไม่

(ตัวอย่าง) แนวทางที่ปรับใช้เป็นการทำแนวกันคลื่น ช่วยลดผลกระทบได้ เพราะแรงคลื่นที่ซัดเข้าหาฝั่งลดลง การพังทลายของแนวชายฝั่งลดลง และตะกอนไม่ถูกพัดออกไปมากเหมือนแบบเดิม

ข้อจำกัดหรือปัญหาที่พบระหว่างทำการปรับปรุง

(ตัวอย่าง) แบบจำลองมีขนาดเล็ก ไม่สามารถจำลองลักษณะของคลื่นในธรรมชาติได้สมจริง ความแรงของคลื่นจากการใช้ขวดกระเพื่อมน้ำไม่คงที่ ไม่สามารถจำลองในช่วงระยะเวลาที่ยาวนานได้ซึ่งจะเป็นตัวแทนคลื่นจริงที่มีการซัดซ้ำต่อเนื่องหลายวันได้

แนวทางที่สามารถนำไปปรับใช้จริงในพื้นที่

(ตัวอย่าง)

- สร้างแนวกันคลื่นหรือกำแพงกันคลื่นในบริเวณที่มีการกัดเซาะรุนแรง
- ใช้วัสดุธรรมชาติ เช่น แนวไม้ไผ่ หรือแนวหิน เพื่อชะลอคลื่นก่อนถึงชายฝั่ง

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23 เรื่อง แนวทางการลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การกัดเซาะชายฝั่ง หลุมยุบ และแผ่นดินทรุด เป็นภัยธรรมชาติที่เกิดจากปัจจัยหลายด้าน ทั้งปัจจัยทางธรรมชาติและจากการกระทำของมนุษย์ เช่น ลักษณะของชั้นดินและชั้นหิน การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเล การไหลซึมของน้ำใต้ดิน การสูบน้ำใต้ดิน หรือการใช้พื้นที่อย่างไม่เหมาะสม กระบวนการเหล่านี้อาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของพื้นผิวโลก เช่น การพังทลายของชายฝั่ง การยุบตัวของพื้นดิน หรือการทรุดตัวของพื้นที่ ซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและการดำรงชีวิตของมนุษย์ได้

แนวทางลดผลกระทบจากการกัดเซาะชายฝั่ง

การกัดเซาะชายฝั่งเป็นภัยธรรมชาติที่เกิดจากการกระทำของคลื่น ลม และกระแสน้ำ ที่พัดพาเอาตะกอนทรายออกจากชายฝั่งอย่างต่อเนื่อง จนทำให้พื้นที่ชายฝั่งค่อย ๆ หายไป ซึ่งอาจเกิดได้จากหลายสาเหตุ เช่น คลื่นและกระแสน้ำที่ซัดเข้าฝั่งตลอดเวลา ลมพายุที่พัดแรง หรือระดับน้ำทะเลที่เพิ่มสูงขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การกัดเซาะเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชนชายฝั่ง ทั้งในด้านพื้นที่ทำกิน การอยู่อาศัย และระบบนิเวศชายฝั่งที่อุดมสมบูรณ์

แนวทางในการลดผลกระทบจากการกัดเซาะชายฝั่งสามารถทำได้หลายวิธี โดยควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของพื้นที่และสาเหตุของการกัดเซาะ เช่น ในพื้นที่ที่เกิดจากคลื่นและกระแสน้ำซัดเข้าฝั่งอย่างต่อเนื่อง สามารถลดผลกระทบได้โดยการปลูกป่าชายเลน เพื่อช่วยยึดตะกอนดินและลดแรงคลื่น นอกจากนี้ยังสามารถสร้างแนวไม้ไผ่หรือแนวหินกันคลื่นเพื่อลดแรงปะทะของคลื่น และจำกัดสิ่งปลูกสร้างที่รุกล้ำเข้าไปในแนวชายฝั่ง

ส่วนพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากพายุหรือระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้น ควรใช้มาตรการป้องกันที่เหมาะสม เช่น การสร้างเขื่อนกันคลื่นหรือกำแพงกันคลื่นถาวรในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูง การปลูกหญ้าทะเลหรือพืชชายฝั่งเพื่อลดความแรงของคลื่น รวมถึงการฟื้นฟูชายหาดโดยการเติมทราย เพื่อรักษาความสมดุลของระบบนิเวศและป้องกันไม่ให้ชายฝั่งถูกกัดเซาะเพิ่มขึ้น

แนวทางลดผลกระทบจากหลุมยุบ

ในบางกรณี หลุมยุบเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น การสูบน้ำบาดาลมากเกินไป การขุดอุโมงค์ หรือการก่อสร้างขนาดใหญ่ ซึ่งทำให้เกิดช่องว่างในชั้นดินและนำไปสู่การยุบตัวของพื้นดินได้ง่าย ตัวอย่างพื้นที่ที่มักเกิดปัญหานี้คือเขตเมืองและเขตอุตสาหกรรมในบริเวณปริมณฑล แนวทางลดผลกระทบคือ ควบคุมอัตราการสูบน้ำบาดาลให้อยู่ในระดับสมดุลกับปริมาณน้ำที่เติมกลับลงใต้ดิน จัดระบบระบายน้ำผิวดินให้เหมาะสมเพื่อลดการซึมน้ำลงใต้ดิน และเฝ้าระวังรอยแยกหรือรอยทรุดตัวในพื้นที่เสี่ยง เพื่อสามารถแก้ไขปัญหาได้ทันก่อนเกิดความเสียหายรุนแรง

แนวทางลดผลกระทบจากแผ่นดินทรุด

แผ่นดินทรุดมีสาเหตุได้ทั้งจากการสูบน้ำบาดาลมากเกินไปและจากน้ำหนักของสิ่งปลูกสร้างที่มากเกินกว่าดินจะรับได้ กรณีทรุดจากการสูบน้ำบาดาล พบมากในพื้นที่เขตเมืองและปริมณฑล เมื่อมีการสูบน้ำมาก น้ำใต้ดินจะลดลง ทำให้แรงพยุงของดินหายไปจนเกิดการทรุดตัว แนวทางลดผลกระทบคือ ควบคุมการสูบน้ำให้สมดุลกับการเติมน้ำใต้ดิน และเฝ้าระวังระดับดินทรุดอย่างต่อเนื่อง

ส่วนแผ่นดินทรุดจากน้ำหนักของสิ่งปลูกสร้าง มักเกิดในพื้นที่ดินอ่อน การป้องกันทำได้โดยออกแบบฐานรากให้เหมาะสมกับชั้นดิน ใช้วัสดุที่มีน้ำหนักเบา และกระจายแรงรับน้ำหนักของอาคารให้ทั่วถึง เพื่อลดความเสี่ยงต่อการทรุดตัวของพื้นดิน

การลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติจำเป็นต้องเข้าใจสาเหตุ กลไกการเกิด และลักษณะพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ เพื่อเลือกแนวทางป้องกันที่เหมาะสม การสร้างแบบจำลองช่วยให้นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ เมื่อนำผลการสังเกตมาวิเคราะห์ จะสามารถออกแบบแนวทางจัดการพื้นที่และลดผลกระทบได้อย่างมีเหตุผลและยั่งยืน

เอกสารอ้างอิง

Coastal Engineering Research Center. (1984). *Shore protection manual* (Vol. 1). U.S. Army Corps of Engineers.

Department of Mineral Resources. (2020). *Guidelines for managing areas at risk of land subsidence and sinkholes in Thailand [แนวทางการจัดการพื้นที่เสี่ยงภัยแผ่นดินทรุดและหลุมยุบในประเทศไทย].* Bangkok: Department of Mineral Resources, Ministry of Natural Resources and Environment.

National Oceanic and Atmospheric Administration. (2024). *Coastal erosion and shoreline management*. U.S. Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration. https://oceanservice.noaa.gov

U.S. Geological Survey. (2023). *Sinkholes and subsidence: Understanding the risks.* U.S. Department of the Interior, U.S. Geological Survey. https://www.usgs.gov

Chawalit, S., Srisuk, K., & Tejasen, W. (2025). *Geoinformatics and machine learning for shoreline change monitoring: A 35-year analysis of coastal erosion in the Upper Gulf of Thailand. ISPRS International Journal of Geo-Information*, 14(2), 94. https://doi.org/10.3390/ijgi14020094

Pondthai, P., Lai, T. T., & Suwanchai, P. (2023). *Investigation of subsurface and geological structures contributing to collapse sinkholes in covered karst terrain, northeast Thailand.* Environment and Natural Resources Journal, 21(1), 45–58. https://doi.org/10.32526/ennrj.21.1.2023.45

Surinkum, A. (2008). *Prevention, mitigation and engineering response for geohazard in Thailand.* In Proceedings of the International Conference on Case Histories in Geotechnical Engineering (pp. 1–8). Missouri University of Science and Technology. https://scholarsmine.mst.edu/icchge/7icchge/session09b/3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 8
เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์
และพลังงานทดแทน

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 8

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน

รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 15 ชั่วโมง

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด

ว 3.2 ม.2/1 เปรียบเทียบกระบวนการเกิดสมบัติ และการใช้ประโยชน์ รวมทั้งอธิบายผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ จากข้อมูลที่รวบรวมได้

ว 3.2 ม.2/2 แสดงความความตระหนักถึงผลจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ โดยนำเสนอแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

ว 3.2 ม.2/3 เปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดของพลังงานทดแทนแต่ละประเภทจากการรวบรวมข้อมูลและนำเสนอแนวทางการใช้พลังงานทดแทนที่เหมาะสมในท้องถิ่น

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ ได้แก่ ถ่านหินและปิโตรเลียม เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของซากสิ่งมีชีวิตในอดีตด้วยกระบวนการทางเคมีและธรณีวิทยา ซึ่งต้องใช้เวลาหลายล้านปีในการเกิด เชื้อเพลิงเหล่านี้เป็นทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไป

แหล่งกักเก็บปิโตรเลียมเป็นโครงสร้างใต้ดินที่มีหินกักเก็บซึ่งมีช่องว่างหรือรอยแตกเชื่อมต่อกันให้ปิโตรเลียมสะสมอยู่ภายใน และถูกปิดทับด้วยชั้นหินปิดกั้นที่มีเนื้อละเอียดแน่น ป้องกันไม่ให้ปิโตรเลียมซึมผ่านได้ ทำให้ปิโตรเลียมถูกกักเก็บอยู่ใต้ผิวโลกได้

การใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ เช่น ถ่านหิน น้ำมัน และก๊าซธรรมชาติ ถูกใช้ในชีวิตประจำวัน แต่การเผาไหม้เชื้อเพลิงเหล่านี้ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ และปล่อยแก๊สเรือนกระจกอย่างคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งส่งผลให้โลกร้อนและสภาพอากาศเปลี่ยนแปลง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
โครงการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมไทยผ่านการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

การใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ควรตระหนักถึงผลกระทบในด้านต่าง ๆ รวมทั้งควรมีแนวทางการใช้เชื้อเพลิงที่เหมาะสม เพื่อให้มีพลังงานใช้อย่างยั่งยืนและส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

ปัจจุบันมีการนำพลังงานทดแทนมาใช้ประโยชน์เพื่อทดแทนพลังงานจากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ที่มีแนวโน้มกำลังจะหมดลง พลังงานทดแทนเป็นพลังงานที่นำมาใช้แทนพลังงานหลักหรือพลังงานจากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ โดยถ้าใช้โดยคำนึงถึงความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ จะช่วยลดปัญหาการขาดแคลนแหล่งพลังงานได้

พลังงานทดแทนแต่ละชนิดมีข้อดีและข้อจำกัดแตกต่างกัน การเลือกใช้แหล่งพลังงานทดแทนในแต่ละพื้นที่จึงต้องพิจารณาความเหมาะสมของศักยภาพของแหล่งพลังงาน สภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ความต้องการใช้พลังงานของพื้นที่นั้น และจากปัจจัยอื่น ๆ

การเลือกใช้พลังงานทดแทนให้เหมาะกับสภาพพื้นที่ช่วยลดต้นทุนและสร้างความมั่นคงทางพลังงาน โดยต้องพิจารณาศักยภาพ แหล่งพลังงาน เทคโนโลยี ต้นทุน และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

การเลือกใช้พลังงานทดแทนต้องมีการวิเคราะห์ข้อดี และข้อจำกัดของพลังงานทดแทนแต่ละประเภท เพื่อเลือกใช้พลังงานทดแทนให้เหมาะสมกับท้องถิ่น

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) อธิบายกระบวนการเกิด สมบัติและการใช้ประโยชน์ถ่านหินและปิโตรเลียม

2) อธิบายลักษณะของหินกักเก็บปิโตรเลียม

3) อธิบายลักษณะของชั้นหินปิดกั้น และแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม

4) สืบค้นและรวบรวมข้อมูล เพื่ออธิบายประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

5) อธิบายแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม โดยระบุข้อโต้แย้ง หลักฐานและเหตุผลสนับสนุน

6) อธิบายความสำคัญของพลังงานทดแทน

7) อธิบายข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนแต่ละแหล่งจากข้อมูลที่รวบรวมได้

8) อธิบายการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่สนใจ

9) อธิบายความเหมาะสมของแหล่งพลังงานทดแทนและการเลือกใช้ชนิดของแหล่งพลังงานทดแทนในการนำมาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ที่เลือกไว้

3.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1) การลงความเห็นจากข้อมูล เกี่ยวกับประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

2) การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้อย่างเหมาะสม

3) การลงความเห็นจากข้อมูล เกี่ยวกับความสำคัญของพลังงานทดแทน

4) การจำแนกข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน

5) การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุปจากการรวบรวมข้อมูลและจากการอภิปรายเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่สนใจ

6) การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุปจากการรวบรวมข้อมูลและจากการอภิปรายเกี่ยวกับความเหมาะสมของแหล่งพลังงานทดแทนและการเลือกใช้ชนิดของแหล่งพลังงานทดแทนในการนำมาใช้ประโยชน์ในพื้นที่

3.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

1) วัตถุวิสัย การแปลความหมายข้อมูลให้สอดคล้องกับหลักฐานหรือข้อมูลอย่างเที่ยงตรง ไม่มีอคติ ไม่นำความเชื่อส่วนตัว ไม่นำความรู้ที่มีอยู่หรือไม่ใส่ข้อคิดเห็นของตนเองในการแปลความหมายข้อมูล

2) ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสังเกตมาใช้สนับสนุนการอธิบายเกี่ยวกับลักษณะของหินกักเก็บปิโตรเลียม หินปิดกั้นและแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม

3) ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสังเกตมาใช้สนับสนุนการอธิบายเกี่ยวกับประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

4) ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสังเกตมาใช้สนับสนุนการอธิบายเกี่ยวกับแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้อย่างเหมาะสม

5) ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นในการสืบเสาะค้นหาความรู้เกี่ยวกับความสำคัญของพลังงานทดแทน

6) ยอมรับความคิดเห็นและเหตุผลของคนอื่นที่แตกต่างจากตนเองในการจำแนกประเภทข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน

7) ความซื่อสัตย์ ในการเก็บรวบรวมหลักฐานหรือข้อมูลต่าง ๆ จากการทำกิจกรรมให้มากที่สุด และเขียนหรือบอกข้อมูลที่ปรากฏตามความเป็นจริง

8) ความซื่อสัตย์ ในการเก็บรวบรวมหลักฐานหรือข้อมูลต่าง ๆ จากการทำกิจกรรมให้มากที่สุด และเขียนหรือบอกข้อมูลที่ปรากฏตามความเป็นจริง

4. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

1) ระบุและอธิบายองค์ประกอบของหลักการสำคัญเกี่ยวกับกระบวนการเกิด สมบัติ และการใช้ประโยชน์ของถ่านหินและปิโตรเลียม พร้อมทั้งเปรียบเทียบข้อมูลได้อย่างมีเหตุผล (ส. 2.1.1)

2) เขียนอธิบายลักษณะของหินกักเก็บปิโตรเลียม หินปิดกั้น และแหล่งกักเก็บปิโตรเลียมได้อย่างถูกต้อง เข้าใจง่าย โดยเรียบเรียงประเด็นให้ผู้อ่านเข้าใจความสัมพันธ์ของแต่ละส่วนได้ชัดเจน (ส 1.1.3)

3) หาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีเนื้อหาหรือรายละเอียดที่มากขึ้น เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ และการนำไปใช้อธิบายหรือทำความเข้าใจในสถานการณ์ในชีวิตจริง และนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างสมเหตุสมผล (ส 2.1.2)

4) วิเคราะห์และสร้างข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลจากข้อมูลที่ได้จากการสร้างข้อโต้แย้งโดยใช้กรอบ Claim–Evidence–Reasoning (CER) เพื่ออธิบายเกี่ยวกับการนำเสนอแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้อย่างเหมาะสม (ส 2.1.1)

5) เขียนอธิบายสำคัญของแหล่งพลังงานทดแทนให้มีความถูกต้อง ชัดเจน และเรียบเรียงประเด็นเนื้อหาอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจได้ง่าย (ส 1.1.3)

6) จำแนกข้อมูลเกี่ยวกับข้อดีและข้อจำกัดของพลังงานทดแทนแต่ละชนิด เพื่อหาความเหมาะสมและความสัมพันธ์ของข้อมูลในชีวิตจริง (ส 2.1.1)

7) การรวมพลังทำงานเป็นทีม การให้ข้อเสนอแนะ ในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่สนใจ และใช้การตัดสินใจเป็นทีมแบบฉันทามติ (ส 4.3.1)

8) วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความเหมาะสมของแหล่งพลังงานทดแทนและการเลือกใช้ชนิดของแหล่งพลังงานทดแทนในการนำมาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ที่เลือกไว้ และนำเสนอข้อมูล (ส 2.2.1)

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1) ใฝ่เรียนรู้

2) มุ่งมั่นในการทำงาน

6. การประเมินรวบยอด

6.1 ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง หินกักเก็บปิโตรเลียมมีลักษณะอย่างไร

3) ใบงานที่ 2 เรื่อง หินปิดกั้นและแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม

4) ใบงานที่ 1 เรื่อง การใช้ประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

5) ใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม

6) ใบงานที่ 1 เรื่อง ความสำคัญของพลังงานทดแทน

7) ใบงานที่ 1 เรื่อง ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน

8) ใบงานที่ 1 เรื่อง การใช้แหล่งพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ

9) ใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการใช้พลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ อย่าง

เหมาะสม

6.2 เกณฑ์การประเมินผลชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
อธิบายกระบวนการเกิด สมบัติและการใช้ประโยชน์ถ่านหินและปิโตรเลียม	นักเรียนสามารถอธิบายกระบวนการเกิด สมบัติและการใช้ประโยชน์ถ่านหินและปิโตรเลียมได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน และสมเหตุสมผล	นักเรียนสามารถอธิบายกระบวนการเกิด สมบัติและการใช้ประโยชน์ถ่านหินและปิโตรเลียมได้อย่างถูกต้อง แต่ไม่สมเหตุสมผล	นักเรียนไม่สามารถอธิบายกระบวนการเกิด สมบัติและการใช้ประโยชน์ถ่านหินและปิโตรเลียมได้อย่างถูกต้องหรือต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น
อธิบายลักษณะของหินกักเก็บปิโตรเลียม	สามารถอธิบายลักษณะของหินกักเก็บปิโตรเลียมได้อย่างถูกต้องและครบถ้วนพร้อมยกตัวอย่างหินกักเก็บปิโตรเลียมได้มากกว่า 1 ชนิด และอธิบายเหตุผลประกอบได้อย่างเหมาะสม	สามารถอธิบายลักษณะของหินกักเก็บปิโตรเลียมได้บางส่วนและสามารถยกตัวอย่างหินกักเก็บปิโตรเลียมได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 ชนิด และอธิบายเหตุผลประกอบได้อย่างเหมาะสม	อธิบายลักษณะของหินกักเก็บปิโตรเลียมได้ไม่ชัดเจนหรือคลาดเคลื่อนและไม่สามารถยกตัวอย่างหินกักเก็บปิโตรเลียมได้ถูกต้อง
อธิบายลักษณะของชั้นหินปิดกั้น และแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม	นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของชั้นหินปิดกั้นและแหล่งกักเก็บปิโตรเลียมได้อย่างถูกต้อง	นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของชั้นหินปิดกั้นและแหล่งกักเก็บปิโตรเลียมได้อย่างถูกต้องบางส่วน	นักเรียนไม่สามารถอธิบายลักษณะของชั้นหินปิดกั้นและแหล่งกักเก็บปิโตรเลียมได้
สืบค้นและรวบรวมข้อมูล เพื่ออธิบายประโยชน์และผลกระทบจากการใช้	นักเรียนสามารถ - สืบค้นและรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือ	นักเรียนสามารถ - สืบค้นและรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือ	นักเรียนสามารถ - สืบค้นและรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์	- นำข้อมูลจากการสืบค้นและรวบรวมมาใช้อธิบายประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้ถูกต้องและเหมาะสม - สามารถอภิปรายและได้ข้อสรุปเกี่ยวกับประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์เป็นภาษาของตนเองได้ถูกต้องและเหมาะสม โดยสามารถทำได้ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อ	- นำข้อมูลจากการสืบค้นและรวบรวมมาใช้อธิบายประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้ถูกต้องและเหมาะสม - สามารถอภิปรายและได้ข้อสรุปเกี่ยวกับประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์เป็นภาษาของตนเองได้ถูกต้องและเหมาะสม โดยสามารถทำได้ 2 ข้อ	- นำข้อมูลจากการสืบค้นและรวบรวมมาใช้อธิบายประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้ถูกต้องและเหมาะสม - สามารถอภิปรายและได้ข้อสรุปเกี่ยวกับประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์เป็นภาษาของตนเองได้ถูกต้องและเหมาะสม โดยสามารถทำได้ 1 ข้อ
อธิบายแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม โดยระบุข้อโต้แย้ง หลักฐาน และเหตุผลสนับสนุน	นักเรียนสามารถ - อธิบายแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสมได้ - ระบุข้อโต้แย้งโดยใช้กรอบClaim–Evidence–Reasoning (CER) เพื่อเสนอแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้อย่างเหมาะสม โดยสามารถทำได้ครบถ้วนทั้ง 2 ข้อ	นักเรียนสามารถ - วิเคราะห์ข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลครั้งก่อนหน้าได้ - ระบุข้อโต้แย้งโดยใช้กรอบClaim–Evidence–Reasoning (CER) เพื่อเสนอแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้อย่างเหมาะสม โดยสามารถทำได้ 1 ข้อ	นักเรียนสามารถ - วิเคราะห์ข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลครั้งก่อนหน้าได้ - ระบุข้อโต้แย้งโดยใช้กรอบClaim–Evidence–Reasoning (CER) เพื่อเสนอแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้อย่างเหมาะสม โดยสามารถทำได้ 1 ข้อ โดยได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
อธิบายความสำคัญของพลังงานทดแทน	นักเรียนสามารถอธิบายความสำคัญของพลังงานทดแทนได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน	นักเรียนสามารถอธิบายความสำคัญของพลังงานทดแทนได้ถูกต้องบางส่วน	นักเรียนสามารถอธิบายความสำคัญของพลังงานทดแทนได้ไม่ชัดเจนหรือคลาดเคลื่อน หรือต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น
อธิบายข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนแต่ละแหล่งจากข้อมูลที่รวบรวมได้	สามารถอธิบายข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนแต่ละแหล่งจากข้อมูลที่รวบรวมได้ ได้อย่างถูกต้องและครบถ้วนทั้ง 2 ประเด็น และใช้ข้อมูลในการตอบคำถามได้ถูกต้อง ครบถ้วนทั้ง 4 ข้อ	สามารถอธิบายข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนแต่ละแหล่งจากข้อมูลที่รวบรวมได้ได้อย่างถูกต้อง 1 ประเด็น และใช้ข้อมูลในการตอบคำถามได้ถูกต้อง 2-3 ข้อ	สามารถอธิบายข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนแต่ละแหล่งจากข้อมูลที่รวบรวมได้ได้อย่างถูกต้อง 1 ประเด็นโดยได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น หรือ ใช้ข้อมูลในการตอบคำถามได้ถูกต้อง 1 ข้อ
อธิบายการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียงหรือพื้นที่ที่สนใจ	นักเรียนสามารถ - อธิบายการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่สนใจได้อย่าง ถูกต้องและครอบคลุมทุกประเด็น - ใช้แหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือและหลากหลาย เช่น งานวิจัย รายงานจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	นักเรียนสามารถ - อธิบายการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่สนใจได้อย่าง ถูกต้องและครอบคลุมทุกประเด็น - ใช้แหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือและหลากหลาย เช่น งานวิจัย รายงานจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	นักเรียนสามารถ - อธิบายการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่สนใจได้อย่าง ถูกต้องและครอบคลุมทุกประเด็น - ใช้แหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือและหลากหลาย เช่น งานวิจัย รายงานจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	**2 (พอใช้)**	**1 (ปรับปรุง)**
	- การนำเสนอมีลำดับขั้นตอนที่ดี เข้าใจง่าย และเลือกใช้วิธีการนำเสนอประกอบการอธิบายเหมาะสม **โดยสามารถทำได้ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อ**	- การนำเสนอมีลำดับขั้นตอนที่ดี เข้าใจง่าย และเลือกใช้วิธีการนำเสนอประกอบการอธิบายเหมาะสม **โดยสามารถทำได้ 2 ข้อ**	- การนำเสนอมีลำดับขั้นตอนที่ดี เข้าใจง่าย และเลือกใช้วิธีการนำเสนอประกอบการอธิบายเหมาะสม **โดยสามารถทำได้ 1 ข้อ**
อธิบายความเหมาะสมของแหล่งพลังงานทดแทนและการเลือกใช้ชนิดของแหล่งพลังงานทดแทนในการนำมาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ที่เลือกไว้	นักเรียนสาสามารถ - อธิบายความเหมาะสมของแหล่งพลังงานทดแทน - มีการเปรียบเทียบข้อดีข้อจำกัดของแหล่งพลังงานอย่างชัดเจน - การจำแนกข้อมูลตามปัจจัยได้ถูกต้องรวมทั้งมีการจัดลำดับความสำคัญตามเหตุผลของการเลือกใช้ชนิดของแหล่งพลังงานทดแทนในการนำมาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ที่เลือกไว้อย่างเหมาะสม **โดยสามารถทำได้ทั้ง 3 ข้อ**	นักเรียนสาสามารถ - อธิบายความเหมาะสมของแหล่งพลังงานทดแทน - มีการเปรียบเทียบข้อดีข้อจำกัดของแหล่งพลังงานอย่างชัดเจน - การจำแนกข้อมูลตามปัจจัยได้ถูกต้องรวมทั้งมีการจัดลำดับความสำคัญตามเหตุผลของการเลือกใช้ชนิดของแหล่งพลังงานทดแทนในการนำมาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ที่เลือกไว้อย่างเหมาะสม **โดยสามารถทำได้ 2 ข้อ**	นักเรียนสาสามารถ - อธิบายความเหมาะสมของแหล่งพลังงานทดแทน - มีการเปรียบเทียบข้อดีข้อจำกัดของแหล่งพลังงานอย่างชัดเจน - การจำแนกข้อมูลตามปัจจัยได้ถูกต้องรวมทั้งมีการจัดลำดับความสำคัญตามเหตุผลของการเลือกใช้ชนิดของแหล่งพลังงานทดแทนในการนำมาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ที่เลือกไว้อย่างเหมาะสม **โดยสามารถทำได้ 1 ข้อ**

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน

ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ พอใช้ ขึ้นไป

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน

รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด ม.2/1 เปรียบเทียบกระบวนการเกิดสมบัติ และการใช้ประโยชน์ รวมทั้งอธิบายผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ จากข้อมูลที่รวบรวมได้

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ ได้แก่ ถ่านหินและปิโตรเลียม เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของซากสิ่งมีชีวิตในอดีตด้วยกระบวนการทางเคมีและธรณีวิทยา ซึ่งต้องใช้เวลาหลายล้านปีในการเกิด เชื้อเพลิงเหล่านี้เป็นทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไป

3. สาระการเรียนรู้

เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพของซากสิ่งมีชีวิตในอดีต โดยกระบวนการทางเคมีและธรณีวิทยา เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ ได้แก่ ถ่านหิน และปิโตรเลียม ซึ่งเกิดจากวัตถุต้นกำเนิด และสภาพแวดล้อมการเกิดที่แตกต่างกัน เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์เป็นทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไปเนื่องจากต้องใช้เวลานานหลายล้านปีจึงจะเกิดขึ้นใหม่ได้

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) อธิบายกระบวนการเกิด สมบัติและการใช้ประโยชน์ถ่านหินและปิโตรเลียม

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

-

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

1) วัตถุวิสัย การแปลความหมายข้อมูลให้สอดคล้องกับหลักฐานหรือข้อมูลอย่างเที่ยงตรง ไม่มีอคติ ไม่นำความเชื่อส่วนตัว ไม่นำความรู้ที่มีอยู่หรือไม่ใส่ข้อคิดเห็นของตนเองในการแปลความหมายข้อมูล

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

- ระบุและอธิบายองค์ประกอบของหลักการสำคัญเกี่ยวกับกระบวนการเกิด สมบัติ และการใช้ประโยชน์ของถ่านหินและปิโตรเลียม พร้อมทั้งเปรียบเทียบข้อมูลได้อย่างมีเหตุผล (ส. 2.1.1)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 มุ่งมั่นในการทำงาน

6.2 ใฝ่เรียนรู้

7. กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - ระบุและอธิบายองค์ประกอบของหลักการสำคัญเกี่ยวกับกระบวนการเกิด สมบัติ และการใช้ประโยชน์ของถ่านหินและปิโตรเลียม พร้อมทั้งเปรียบเทียบข้อมูลได้อย่างมีเหตุผล (ส. 2.1.1)	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)** 1. ครูนำนักเรียนอภิปรายว่าในชีวิตประจำวันของนักเรียน มีการใช้ยานพาหนะใดบ้าง และคิดว่ายานพาหนะต่าง ๆ นี้ ใช้แหล่งพลังงานใดในการขับเคลื่อน (ตัวอย่างการใช้ยานพาหนะของนักเรียนในชีวิตประจำวัน เช่น การมาโรงเรียนตอนเช้าและเดินทางกลับบ้านด้วยรถโดยสารประจำทาง รถยนต์ รถไฟฟ้า เรือยนต์ รถจักรยานยนต์ รถไฟ หรือจักรยาน ซึ่งทั้งรถโดยสารประจำทาง รถยนต์ รถไฟฟ้า เรือยนต์ รถจักรยานยนต์ และรถไฟ ต้องใช้น้ำมันเชื้อเพลิง เช่น น้ำมันเบนซิน น้ำมันดีเซล รวมถึงแก๊สธรรมชาติ	- นักเรียนตั้งใจฟังและตอบคำถาม	1. สื่อ PowerPoint เรื่อง เชื้อพลิงซากดึกดำบรรพ์		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
จุดประสงค์การเรียนรู้ **ด้านความรู้ ความเข้าใจ** 1) อธิบายเทียบกระบวนการเกิด สมบัติ และการใช้ประโยชน์ถ่านหินและปิโตรเลียม **ด้านทักษะ/กระบวนการ** - **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** 1) วัตถุวิสัย การแปลความหมายข้อมูลให้สอดคล้องกับหลักฐาน	อัด เป็นเชื้อเพลิงในการขับเคลื่อนยานพาหนะ) 2. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมแก่นักเรียนเกี่ยวกับน้ำมันเชื้องเพลิงและแก๊สธรรมชาติอัด ดังนี้ - น้ำมันเชื้อเพลิงและแก๊สธรรมชาติอัด เป็นผลิตภัณฑ์ประเภทหนึ่งที่ได้มาจากปิโตรเลียม - ปิโตรเลียมเป็นเชื้อเพลิงประเภทหนึ่งของเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ - เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์เป็นเชื้อเพลิงที่ใช้แล้วหมดไป ต้องใช้เวลานานหลายล้านปีจึงจะสร้างขึ้นมาใหม่ได้อีก - ปัจจุบันการใช้ประโยชน์จากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์โดยเฉพาะปิโตรเลียมมีแนวโน้มสูงขึ้น ทำให้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์มีปริมาณลดลง				

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม รัชมังคลาภิเษก สมเด็จพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
หรือข้อมูลอย่างเที่ยงตรง ไม่มีอคติ ไม่นำความเชื่อส่วนตัว ไม่นำความรู้ที่มีอยู่หรือไม่ใส่ข้อคิดเห็นของตนเองในการแปลความหมายข้อมูล **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - มุ่งมั่นในการทำงาน - ใฝ่เรียนรู้	- ประเทศไทยเริ่มใช้ประโยชน์จากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์เมื่อปี พ.ศ. 2431 โดยสั่งซื้อน้ำก๊าดจากประเทศรัสเซียเพื่อใช้จุดตะเกียงให้แสงสว่างแทนการใช้น้ำมันมะพร้าว ครูชักชวนนักเรียนสืบค้นความรู้เพิ่มเติมจากการศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์				
	ขั้นสอน (5 นาที) 1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มและศึกษาใบความรู้ที่ 1 เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ จากนั้นร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับประเด็นต่าง ๆ ดังนี้ - ประเภทของเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ - วัตถุต้นกำเนิดของเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ - เปรียบเทียบกระบวนการเกิดถ่านหินและปิโตรเลียม	- นักเรียนแบ่งกลุ่ม - นักเรียนร่วมกันศึกษาใบความรู้ด้วยความตั้งใจ - นักเรียนตั้งใจฟังและตอบคำถาม	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เชื้อพลิงซากดึกดำบรรพ์ 2. สื่อ PowerPoint เรื่อง เชื้อพลิงซากดึกดำบรรพ์	1. อ่านใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	- เปรียบเทียบสมบัติและการใช้ประโยชน์ถ่านหินและปิโตรเลียม - บอกปัจจัยที่ทำให้ถ่านหินและปิโตรเลียม มีสมบัติบางอย่างแตกต่างกัน จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันบันทึกผลการอภิปรายลงในใบงานที่ 1 เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์		3. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์		
	ขั้นปฏิบัติ (25 นาที) 1. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ และนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายตามประเด็นต่าง ๆ ดังนี้ ▷ ประเภทของเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ ▷ วัตุต้นกำเนิดของเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ ▷ เปรียบเทียบกระบวนการเกิดถ่านหินและปิโตรเลียม	- นักเรียนลงมือทำกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เชื้อพลิงซากดึกดำบรรพ์ 2. สื่อ PowerPoint เรื่อง เชื้อพลิงซากดึกดำบรรพ์	1. ทำใบงานที่ 1 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์	การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	▶ เปรียบเทียบสมบัติและการใช้ประโยชน์ถ่านหินและปิโตรเลียม ▶ บอกปัจจัยที่ทำให้ถ่านหินและปิโตรเลียม มีสมบัติบางอย่างแตกต่างกัน ให้นักเรียนบันทึกผลการอภิปราย ลงในใบงานที่ 1 เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ จากนั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันระหว่างกลุ่มในห้องเรียน พร้อมทั้งเตรียมการนำเสนอให้เข้าใจได้ง่ายและน่าสนใจกลุ่มละ 3 นาที 3. ครูบอกให้นักเรียนซักถามและให้ข้อเสนอแนะหลังการนำเสนอของแต่ละกลุ่ม รวมทั้งเปรียบเทียบผลการอภิปรายของกลุ่มอื่นกับผลของการอภิปรายของกลุ่มตนเอง	- นักเรียนซักถามและให้ข้อเสนอแนะหลังการนำเสนอของแต่ละกลุ่มด้วยความตั้งใจ	3. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์		คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
	ขั้นสรุป (10 นาที)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	1. ครูถามนำนักเรียนอภิปรายและสรุปความรู้เกี่ยวกับกระบวนการเกิด ลักษณะสมบัติและการใช้ประโยชน์ถ่านหินและปิโตรเลียม ปัจจัยที่ทำให้ถ่านหินและปิโตรเลียมมีสมบัติบางอย่างแตกต่างกัน ▶ เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์มีอะไรบ้าง แต่ละอย่างมีลักษณะสมบัติ และกระบวนการเกิดเหมือนและแตกต่างกันอย่างไร (เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์แบ่งออกเป็นถ่านหินและปิโตรเลียม ถูกใช้เป็นเชื้อเพลิงให้พลังงาน เกิดจากซากพืชและซากสัตว์ที่ตายทับถมและแปรสภาพใต้ผิวโลกที่อุณหภูมิและความดันสูงเป็นเวลานานหลายล้านปี ปัจจัยการเกิดเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์แต่ละชนิดมาจาก	- นักเรียนร่วมกันตอบคำถามของครู - นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับกระบวนการเกิด ลักษณะสมบัติและการใช้ประโยชน์ถ่านหินและปิโตรเลียม ปัจจัยที่ทำให้ถ่านหินและปิโตรเลียมมีสมบัติบางอย่างแตกต่างกันที่เกิดขึ้นในคาบเรียนนี้			การสรุปความรู้/แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ซากสิ่งมีชีวิตที่เป็นวัตถุต้นกำเนิดและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมแตกต่างกัน จึงมีลักษณะ สมบัติ และการใช้ประโยชน์แตกต่างกัน) 2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปเพิ่มเติมเกี่ยวกับกระบวนการเกิดลักษณะ สมบัติและการใช้ประโยชน์ถ่านหินและปิโตรเลียม ปัจจัยที่ทำให้ถ่านหินและปิโตรเลียมมีสมบัติบางอย่างแตกต่างกัน ซึ่งควรได้ข้อสรุปว่า ▷ เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์แบ่งออกเป็นถ่านหินและปิโตรเลียมซึ่งมีกระบวนการเกิด สมบัติและการนำไปใช้ประโยชน์ที่แตกต่างกัน ▷ ปัจจัยที่ทำ ให้ถ่านหินและปิโตรเลียมมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน เช่น ชนิดของ				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ซากสิ่งมีชีวิตที่เป็นวัตถุต้นกำเนิดและสภาพแวดล้อมในการเกิด 3. ครูบอกให้นักเรียนถามข้อสงสัยของตนเองที่ยังคงมีเกี่ยวกับเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ และอภิปรายหาคำตอบร่วมกับสมาชิกในห้องเรียน หากมีคำถามหรือข้อซักถามเพิ่มเติม 4. ก่อนจบการสอน ให้ครูชวนอภิปรายว่าเพราะเหตุใดเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์จึงเป็นทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไป โดยใช้ความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมมาสนับสนุนคำตอบ				

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เชื้อพลิงซากดึกดำบรรพ์

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

3) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

4) สื่อ PowerPoint เรื่อง เชื้อพลิงซากดึกดำบรรพ์

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) 1) อธิบายกระบวนการเกิด สมบัติ และการใช้ประโยชน์ถ่านหิน และปิโตรเลียม	1. สังเกตการตอบคำถามขณะอภิปราย	1. แบบประเมินการตอบคำถาม	ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) -	-	-	-
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) 1. วัตถุวิสัย การแปลความหมายข้อมูลให้สอดคล้องกับหลักฐานหรือข้อมูลอย่างเที่ยงตรง ไม่มีอคติ ไม่นำความเชื่อส่วนตัว ไม่นำความรู้ที่มีอยู่หรือไม่ใส่ข้อคิดเห็นของตนเองในการแปลความหมายข้อมูล	สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	แบบสังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน 1. ระบุและอธิบายองค์ประกอบของหลักการสำคัญเกี่ยวกับกระบวนการเกิด สมบัติ และการใช้ประโยชน์ของถ่านหินและ	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ปิโตรเลียม พร้อมทั้งเปรียบเทียบข้อมูลได้อย่างมีเหตุผล			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. มุ่งมั่นในการทำงาน 2. ใฝ่เรียนรู้	การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (6 คะแนน)
		เปรียบเทียบกระบวนการเกิด สมบัติและการใช้ประโยชน์ถ่านหินและปิโตรเลียม			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินความรู้ ความเข้าใจ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
อธิบายกระบวนการเกิด สมบัติและการใช้ประโยชน์ถ่านหินและปิโตรเลียม	นักเรียนสามารถอธิบายกระบวนการเกิด สมบัติและการใช้ประโยชน์ถ่านหินและปิโตรเลียมได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน และสมเหตุสมผล	นักเรียนสามารถอธิบายกระบวนการเกิด สมบัติและการใช้ประโยชน์ถ่านหินและปิโตรเลียมได้อย่างถูกต้อง แต่ไม่สมเหตุสมผล	นักเรียนไม่สามารถอธิบายกระบวนการเกิด สมบัติและการใช้ประโยชน์ถ่านหินและปิโตรเลียมได้อย่างถูกต้อง หรือต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 5 - 6 หมายถึง ดี

คะแนน 3 – 4 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 – 2 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		วัตถุวิสัย			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
วัตถุวิสัย การแปลความหมายข้อมูลให้สอดคล้องกับหลักฐานหรือข้อมูลอย่างเที่ยงตรง ไม่มีอคติ ไม่นำความเชื่อส่วนตัว ไม่นำความรู้ที่มีอยู่หรือไม่ใส่ข้อคิดเห็นของตนเองในการแปลความหมายข้อมูล	นักเรียนสามารถแปลความหมายข้อมูลให้สอดคล้องกับหลักฐานหรือข้อมูลอย่างเที่ยงตรง ไม่มีอคติ ไม่นำความเชื่อส่วนตัว ไม่นำความรู้ที่มีอยู่หรือไม่ใส่ข้อคิดเห็นของตนเองในการแปลความหมายข้อมูล	นักเรียนสามารถแปลความหมายข้อมูลให้สอดคล้องกับหลักฐานหรือข้อมูลอย่างเที่ยงตรง ไม่มีอคติ ไม่นำความเชื่อส่วนตัว ไม่นำความรู้ที่มีอยู่แต่ในข้อมูลบางส่วนแสดง ข้อคิดเห็นของตนเองในการแปลความหมายข้อมูล	นักเรียนไม่สามารถแปลความหมายข้อมูลให้สอดคล้องกับหลักฐานหรือข้อมูลอย่างเที่ยงตรง มีอคติ นำความเชื่อส่วนตัว นำความรู้ที่มีอยู่หรือ ข้อคิดเห็นของตนเองในการแปลความหมายข้อมูล

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		ระบุองค์ประกอบของหลักการสำคัญของกระบวนการเกิด สมบัติและ การใช้ประโยชน์ถ่านหินและปิโตรเลียม จำแนกจัดหมวดหมู่ จัดลำดับความสำคัญของข้อมูลตามเกณฑ์ที่กำหนด และเปรียบเทียบข้อมูลจากสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวันได้อย่างสมเหตุสมผล (ส. 2.1.1)			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ระบุและอธิบายองค์ประกอบของหลักการสำคัญเกี่ยวกับกระบวนการเกิด สมบัติ และการใช้ประโยชน์ของถ่านหินและปิโตรเลียม พร้อมทั้งเปรียบเทียบข้อมูลได้อย่างมีเหตุผล (ส. 2.1.1)	นักเรียนสามารถระบุและอธิบายองค์ประกอบของ - หลักการสำคัญของกระบวนการเกิดสมบัติและ การใช้ประโยชน์ถ่านหินและปิโตรเลียมได้ - เปรียบเทียบข้อมูลจากที่รวบรวมได้อย่างสมเหตุสมผล **โดยสามารถทำได้ครบทั้ง**	นักเรียนสามารถระบุและอธิบายองค์ประกอบของ - หลักการสำคัญของกระบวนการเกิดสมบัติและ การใช้ประโยชน์ถ่านหินและปิโตรเลียมได้ - เปรียบเทียบข้อมูลจากที่รวบรวมได้อย่างสมเหตุสมผล **โดยสามารถทำได้ 1 ข้อ**	นักเรียนสามารถระบุและอธิบายองค์ประกอบของ - หลักการสำคัญของกระบวนการเกิดสมบัติและ การใช้ประโยชน์ถ่านหินและปิโตรเลียมได้ - เปรียบเทียบข้อมูลจากที่รวบรวมได้อย่างสมเหตุสมผล **โดยสามารถทำได้ 1 ข้อ**

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	2 ข้อ		โดยได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน						รวม (6 คะแนน)
		มุ่งมั่นในการทำงาน			ใฝ่เรียนรู้			
		1	2	3	1	2	3	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายหมายและทำงานได้ถูกต้องครบถ้วน	มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายหมายและทำงานได้ถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน	มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายหมายและทำงานได้ถูกต้องบางส่วนและไม่ครบถ้วน
ใฝ่เรียนรู้	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ และสนใจเข้าร่วมกิจกรรมตลอดทั้งคาบเรียน	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ และสนใจเข้าร่วมกิจกรรมเป็นส่วนใหญ่ในคาบเรียน	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ และสนใจเข้าร่วมกิจกรรมเป็นบางช่วงในคาบเรียน

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เชื้อพลิงซากดึกดำบรรพ์
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ (fossil fuel)

ในชีวิตประจำวันของเรามีส่วนเกี่ยวข้องกับการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์หรือเชื้อเพลิงฟอสซิลทั้งสิ้น เช่น การใช้ยานพาหนะจากรถโดยสารสาธารณะ รถยนต์ รถจักรยานยนต์ รถไฟ เรือยนต์ รวมถึงเครื่องบินซึ่งยานพาหนะต่าง ๆ ส่วนใหญ่ต้องใช้น้ำมันเชื้อเพลิง เช่น น้ำมันเบนซิน น้ำมันดีเซล รวมถึงแก๊สธรรมชาติอัดในการขับเคลื่อนยานพาหนะ น้ำมันเชื้อเพลิงและแก๊สธรรมชาติอัดเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทหนึ่งที่ได้มาจากปิโตรเลียม ปิโตรเลียมเป็นเชื้อเพลิงประเภทหนึ่งของเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

การใช้ผลิตภัณฑ์หรือสินค้าต่าง ๆ ก็มีส่วนเกี่ยวข้องกับการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์เช่นเดียวกันเพราะมีการนำเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์มาเผาไหม้เป็นเชื้อเพลิงในกระบวนการผลิต นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการขนส่ง นอกจากนั้นการผลิตกระแสไฟฟ้าบางส่วนก็ได้มาจากกระบวนการเผาไหม้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ ซึ่งจะนำพลังงานที่ได้ไปผ่านกระบวนการต่าง ๆ ในการผลิตกระแสไฟฟ้า

เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์เกิดจากการแปรสภาพของซากพืชและซากสัตว์ที่ตายและสะสมทับถมอยู่ในชั้นตะกอนใต้ผิวโลกภายใต้สภาวะแวดล้อมที่มีอุณหภูมิและความดันที่เหมาะสมเป็นเวลาหลายล้านปี ทำให้สารอินทรีย์ในชั้นตะกอนเปลี่ยนสภาพเป็นเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ ซึ่งส่วนใหญ่ ได้แก่ ถ่านหิน (coal) และปิโตรเลียม (petroleum) ถ่านหินและปิโตรเลียมมีสมบัติบางอย่างที่แตกต่างกันเนื่องจากปัจจัยต่าง ๆ เช่น ชนิดของซากสิ่งมีชีวิตที่เป็นต้นกำเนิด สภาพแวดล้อมในการเกิด

ถ่านหิน (coal)

ถ่านหินมีสีน้ำตาลถึงสีดำ ติดไฟได้ เกิดจากการสะสมตัวของซากพืชปริมาณมากในบริเวณที่ลุ่มบริเวณริมหรือขอบของทะเลสาบหรือแหล่งน้ำที่มีขนาดกว้างใหญ่และน้ำในบริเวณดังกล่าวมีลักษณะนิ่ง และเป็นบริเวณที่มีปริมาณแก๊สออกซิเจนน้อย แบคทีเรียและเชื้อราจะเปลี่ยนซากพืชที่สะสมตัวอยู่ให้กลายเป็นอินทรียวัตถุที่ยังคงปรากฏลักษณะต่าง ๆ ของซากพืชไว้ให้เห็นอยู่ภายในเนื้อ ลักษณะของเศษซากพืชในระยะนี้เรียกว่า พีต (peat) ซึ่งเป็นลำดับเริ่มต้นของกระบวนการเกิดถ่านหิน



ภาพที่ 1 ถ่านหิน

ที่มา : www.pixabay.com/Ben Scherjon

เมื่อเวลาผ่านไปจะมีชั้นตะกอนต่าง ๆ มาสะสมตัวทับถมชั้นพีต และการสะสมตัวของชั้นตะกอนจะค่อย ๆ เพิ่มมากขึ้น ๆส่งผลให้แหล่งสะสมตัวนั้นได้รับแรงกดที่เกิดจากน้ำหนักของชั้นตะกอนที่ทับถมอยู่ด้านบนมากขึ้นและชั้นพีตจะอยู่ในระดับลึกจากผิวโลกเพิ่มมากขึ้น ทำให้ชั้นพีตที่สะสมตัวอยู่มีอุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้น ปัจจัยต่าง ๆ นี้และด้วยกระบวนการทางเคมีด้วยการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาและระยะเวลาทำให้พีตแปรสภาพเป็นถ่านหินประเภทต่าง ๆ ได้แก่ ลิกไนต์ ซับบิทูมินัสบิทูมินัส และแอนทราไซต์ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 กระบวนการเกิดถ่านหิน

ที่มา : ดัดแปลงจาก http://www.undergroundcoal.com.au/outburst/rank.aspx

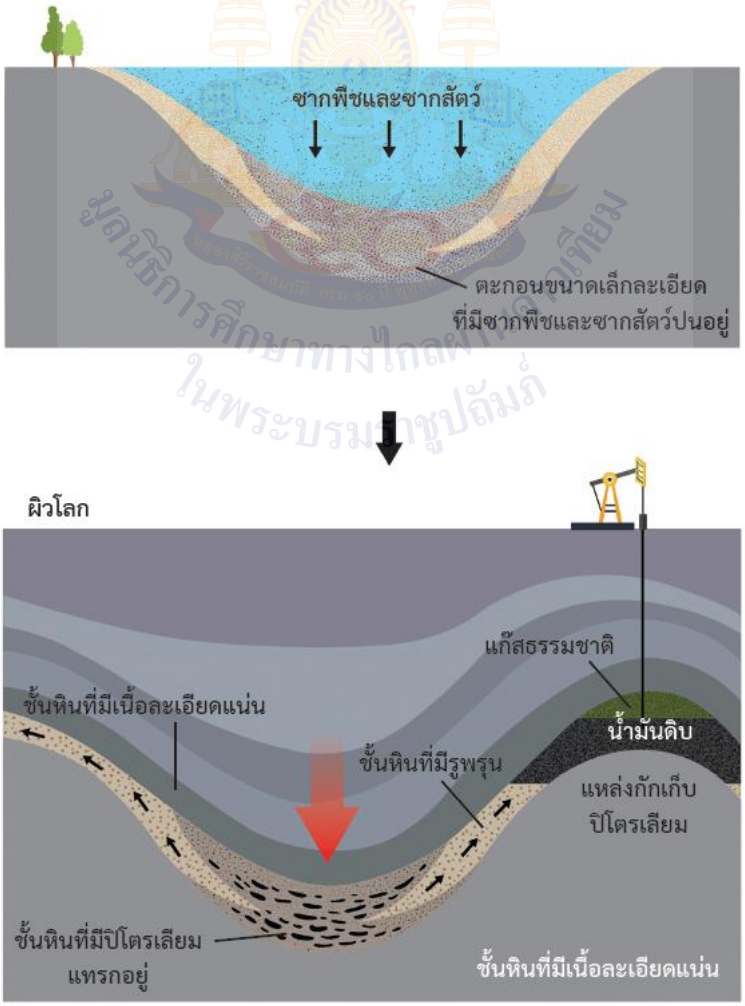
ถ่านหินแต่ละประเภทจะมีสัดส่วนองค์ประกอบของคาร์บอนในปริมาณที่แตกต่างกัน โดยจะมีคาร์บอนตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไปโดยน้ำหนักหรือร้อยละ 70 ขึ้นไปโดยปริมาตร และเมื่อนำถ่านหินประเภทต่าง ๆ มาเผาไห้จะให้พลังงานความร้อนแตกต่างกัน ถ่านหินถูกนำไปใช้ประโยชน์เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า และใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับให้ความร้อนในภาคอุตสาหกรรมต่าง ๆ

ช่วงเวลา 325-286 ล้านปีก่อน และช่วงเวลา 140-66 ล้านปีก่อน เป็นช่วงเวลาทางธรณีกาลที่มีสภาพแวดล้อมเหมาะสมกับการเกิดถ่านหิน เพราะในอดีตช่วงเวลาดังกล่าวพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นบึง แอ่ง หรือ

หนองน้ำ และมีพืชขึ้นปกคลุมมากมาย ทำให้มีแหล่งถ่านหินขนาดใหญ่เกิดขึ้นบนโลก แต่แหล่งถ่านหินในประเทศไทยส่วนใหญ่มีการสะสมตัวเมื่อ 40-10 ล้านปีก่อน เช่น แหล่งแม่เมาะ จังหวัดลำปาง ซึ่งเป็นแหล่งถ่านหินที่สำคัญของประเทศไทย

ปิโตรเลียม (petroleum)

ปิโตรเลียมเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เกิดจากทั้งซากพืชและซากสัตว์ขนาดเล็กจำนวนมากที่สะสมทับถมปนอยู่กับตะกอนในแอ่งสะสมตะกอนทั้งบนบกและในทะเลเมื่อหลายล้านปีก่อนภายใต้สภาวะที่มีแก๊สออกซิเจนน้อย ซากสิ่งมีชีวิตเหล่านี้จะถูกแบคทีเรียและเชื้อราเปลี่ยนสภาพเป็นอินทรียวัตถุ เมื่อเวลาผ่านไปแอ่งสะสมตะกอนจะถูกทับถมด้วยตะกอนดิน โคลนหรือทรายให้อยู่ลึกลงไปจากผิวโลกมากขึ้น ๆ ทำให้ได้รับแรงกดที่เกิดจากน้ำหนักของชั้นตะกอนที่ทับถมอยู่ด้านบนเพิ่มมากขึ้นและมีอุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้น และด้วยกระบวนการทางเคมีด้วยการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาและระยะเวลา จะทำให้ตะกอนที่สะสมตัวกลายเป็นหินต้นกำเนิดปิโตรเลียมและทำให้อินทรียวัตถุที่แทรกตัวอยู่ในหินต้นกำเนิดปิโตรเลียมแปรสภาพเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่เรียกว่า ปิโตรเลียม กระบวนการเกิดปิโตรเลียมแสดงดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 กระบวนการเกิดปิโตรเลียม

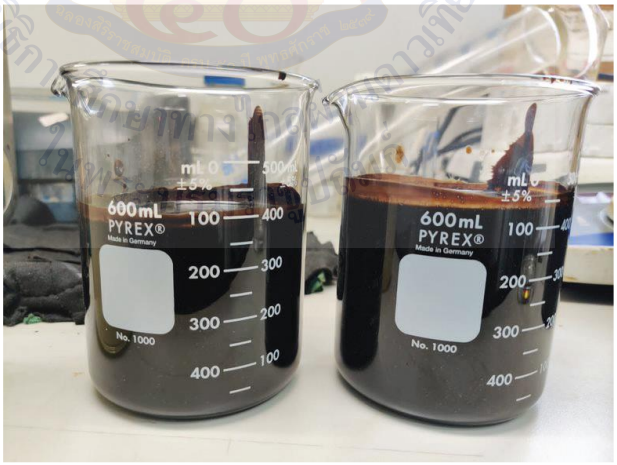
เมื่อสิ่งมีชีวิตตายจะตกตะกอนไปที่พื้นทะเลสาบหรือพื้นทะเล และบริเวณดังกล่าวอาจถูกทับถมด้วยตะกอน ดิน โคลนหรือทรายภายใต้สภาวะที่มีแก๊สออกซิเจนน้อยเมื่อเวลาผ่านไปซากสิ่งมีชีวิตและชั้นตะกอนจะอยู่ลึกลงไปจากผิวโลกมากขึ้น ทำให้บริเวณดังกล่าวมีอุณหภูมิและความดันสูง และเมื่ออยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมจะทำให้ซากสิ่งมีชีวิตที่สะสมตัวอยู่แปรสภาพเป็นปิโตรเลียม

แรงกดที่เกิดจากน้ำหนักของชั้นตะกอนที่ทับถมอยู่ด้านบนจะทำให้ปิโตรเลียมที่เกิดขึ้นไหลซึมออกจากหินต้นกำเนิดปิโตรเลียมไปสู่หินกักเก็บปิโตรเลียม ซึ่งใต้ผิวโลกในบริเวณหนึ่ง ๆ อาจมีชั้นหินกักเก็บปิโตรเลียมได้หลายชั้น ซึ่งขึ้นอยู่กับกระบวนการต่าง ๆ ทางธรณีวิทยา และปัจจัยต่าง ๆ ตามธรรมชาติ

ปิโตรเลียมที่เกิดขึ้นใต้ผิวโลกจะไหลซึมออกจากหินต้นกำเนิดปิโตรเลียมไปตามรอยแตก รอยแยกตามช่องว่างหรือตามรูพรุนของหินไปยังแหล่งสะสมตัวใหม่ที่เรียกว่า หินกักเก็บปิโตรเลียม (reservoir rock) การเคลื่อนย้ายแหล่งสะสมตัวของปิโตรเลียมเกิดจากสาเหตุต่าง ๆ เช่น แรงจากแผ่นดินไหวหรือด้วยแรงกดที่เกิดจากน้ำหนักของชั้นหินหรือชั้นตะกอนต่าง ๆ ที่ทับถมอยู่ในตำแหน่งเหนือหินต้นกำเนิดปิโตรเลียมขึ้นไป

องค์ประกอบและประเภทของปิโตรเลียม

ปิโตรเลียมมีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ ธาตุไฮโดรเจน ธาตุคาร์บอน และมีแก๊สชนิดอื่น ๆ ปนอยู่ด้วยเล็กน้อย เช่น แก๊สไนโตรเจน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ แก๊สออกซิเจน และโลหะหนักบางชนิด เช่น ปรอทปิโตรเลียมอาจมีสถานะเป็นของเหลว แก๊สหรือของแข็งได้ ได้แก่ น้ำมันดิบ แก๊สธรรมชาติ และสารพลอยได้อื่น ๆน้ำมันดิบ (crude oil) มีสถานะเป็นของเหลว และแก๊สธรรมชาติ (natural gas) มีสถานะแก๊ส ณ อุณหภูมิและความดันปกติ โดยมีแก๊สมีเทน (CH_4) เป็นสารประกอบที่สำคัญที่สุด



ภาพที่ 4 น้ำมันดิบ

ที่มา : นายวาริส หลำเบ็ลสั๊ะ

อินทรียวัตถุที่เป็นต้นกำเนิดของปิโตรเลียม สภาพแวดล้อมของแหล่งที่เกิดปิโตรเลียม เช่น อุณหภูมิ ความดันหรือขึ้นอยู่กับสิ่งเจือปนอื่น ๆ

ส่วนที่รู้จักกันว่า แก๊สธรรมชาติเหลว (condensate) เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่มีสถานะเป็นของเหลวในสภาพบรรยากาศที่ผิวโลก แต่เมื่ออยู่ในแหล่งกักเก็บใต้ผิวโลกซึ่งมีอุณหภูมิและความดันสูงจะมี

สถานะแก๊สแก๊สธรรมชาติเหลวมีสีเหลืองใสจนถึงสีเหลืองเข้มหรือมีสีเหมือนฟางหรือหญ้าแห้ง แก๊สธรรมชาติเหลวประกอบด้วยสารประกอบไฮโดรคาร์บอนในกลุ่มเดียวกับแก๊สธรรมชาติ แต่แก๊สธรรมชาติเหลวมีจำนวนคาร์บอนอะตอมในโครงสร้างโมเลกุลมากกว่าในแก๊สธรรมชาติ

ปิโตรเลียมเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญโดยเฉพาะการใช้เป็นเชื้อเพลิงในการคมนาคมขนส่ง ใช้เป็นเชื้อเพลิงในภาคอุตสาหกรรมต่าง ๆ รวมทั้งนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้า และใช้เป็นวัตถุดิบต่าง ๆ ในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี แหล่งผลิตปิโตรเลียมของประเทศไทย แสดงดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แหล่งผลิตปิโตรเลียมของประเทศไทย

ที่มา : กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เชื้อพลิงซากดึกดำบรรพ์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

1. อธิบายกระบวนการเกิด สมบัติและการใช้ประโยชน์ถ่านหินและปิโตรเลียม

วัสดุและอุปกรณ์

ไม่มี (-)

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. ให้นักเรียนอ่านใบความรู้ที่ 1 เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ และให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับสมบัติและการใช้ประโยชน์ถ่านหินและปิโตรเลียม เกี่ยวกับประเด็นต่าง ๆ ดังนี้
   - ประเภทของเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์
   - วัตถุต้นกำเนิดของเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์
   - เปรียบเทียบกระบวนการเกิดถ่านหินและปิโตรเลียม
   - เปรียบเทียบสมบัติและการใช้ประโยชน์ถ่านหินและปิโตรเลียม
   - บอกปัจจัยที่ทำให้ถ่านหินและปิโตรเลียม มีสมบัติบางอย่างแตกต่างกัน
2. นักเรียนบันทึกผลการอภิปรายลงในใบงานที่ 1 เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันระหว่างกลุ่มในห้องเรียน พร้อมทั้งเตรียมการนำเสนอให้เข้าใจได้ง่ายและน่าสนใจกลุ่มละ 3 นาที
3. ตอบคำถามท้ายกิจกรรมให้ถูกต้องสมบูรณ์

ใบงานที่ 1 เรื่อง เชื้อพลิงซากดึกดำบรรพ์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เชื้อพลิงซากดึกดำบรรพ์
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

<u>คำชี้แจง</u> ให้นักเรียนอ่านใบความรู้ที่ 1 เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ จากนั้นให้ร่วมกันอภิปรายและบันทึกผลการอภิปรายตามประเด็นดังต่อไปนี้

1) ประเภทของเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ ได้แก่

.....

2) วัตถุต้นกำเนิดของเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

.....

3) การเปรียบเทียบกระบวนการเกิดถ่านหินและปิโตรเลียม

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเกิดถ่านหินและปิโตรเลียม

ปัจจัยต่าง ๆ	ถ่านหิน	ปิโตรเลียม
วัตถุต้นกำเนิด	.....	.....
สภาพแวดล้อมในการเกิด	.....	.....
ปัจจัยในการเกิด	.....	.....

4) การเปรียบเทียบสมบัติและการใช้ประโยชน์ถ่านหินและปิโตรเลียม

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบสมบัติและการใช้ประโยชน์ถ่านหินและปิโตรเลียม

สมบัติและอื่น ๆ	**ถ่านหิน**	**ปิโตรเลียม**
สถานะ	.....	.....
องค์ประกอบ	.....	.....
การนำไปใช้ประโยชน์	.....	.....

5) ปัจจัยที่ทำให้ถ่านหินและปิโตรเลียม มีสมบัติบางอย่างแตกต่างกัน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลยใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เชื้อพลิงซากดึกดำบรรพ์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เชื้อพลิงซากดึกดำบรรพ์
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านใบความรู้ที่ 1 เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ จากนั้นให้ร่วมกันอภิปรายและบันทึกผลการอภิปรายตามประเด็นดังต่อไปนี้

1) ประเภทของเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ ได้แก่

ถ่านหินและปิโตรเลียม

2) วัตถุต้นกำเนิดของเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

ซากพืชและซากสัตว์

3) การเปรียบเทียบกระบวนการเกิดถ่านหินและปิโตรเลียม

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเกิดถ่านหินและปิโตรเลียม

ปัจจัยต่าง ๆ	ถ่านหิน	ปิโตรเลียม
วัตถุต้นกำเนิด	ซากพืช	ซากพืชและซากสัตว์ขนาดเล็ก
สภาพแวดล้อมในการเกิด	ทะเลสาบหรือแหล่งน้ำที่มีขนาดใหญ่และน้ำในบริเวณดังกล่าวมีลักษณะนิ่ง และเป็นบริเวณที่มีปริมาณแก๊สออกซิเจนน้อย และอยู่ในระดับลึกจากผิวโลก	ในแอ่งสะสมตะกอนทั้งบนบกและในทะเล และมีตะกอน ดิน โคลน หรือทราย มาปิดทับแอ่งสะสมตะกอนภายใต้สภาวะที่มีแก๊สออกซิเจนน้อยและอยู่ในระดับลึกจากผิวโลก
ปัจจัยในการเกิด	อุณหภูมิ ความดัน กระบวนการทางเคมี การเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาระยะเวลา	อุณหภูมิ ความดัน กระบวนการทางเคมี การเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาระยะเวลา

4) การเปรียบเทียบสมบัติและการใช้ประโยชน์ถ่านหินและปิโตรเลียม

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบสมบัติและการใช้ประโยชน์ถ่านหินและปิโตรเลียม

สมบัติและอื่น ๆ	ถ่านหิน	ปิโตรเลียม
สถานะ	ของแข็ง	ของเหลว แก๊ส หรือของแข็ง ได้แก่ น้ำมันดิบ แก๊สธรรมชาติ และสารพลอยได้อื่น ๆ
องค์ประกอบ	คาร์บอน	ไฮโดรเจน คาร์บอน และมีแก๊สชนิดอื่น ๆ ปนอยู่เล็กน้อย เช่น แก๊สไนโตรเจน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ แก๊สออกซิเจน และโลหะหนักบางชนิด เช่น ปรอท
การนำไปใช้ประโยชน์	นำมาเผาไหม้ให้พลังงานความร้อนใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้าและในอุตสาหกรรมต่าง ๆ	นำมาเผาไหม้ให้พลังงานความร้อนนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิง ในการคมนาคมขนส่งและในภาคอุตสาหกรรมต่าง ๆ รวมทั้ง การผลิตกระแสไฟฟ้า และเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี

5) ปัจจัยที่ทำให้ถ่านหินและปิโตรเลียม มีสมบัติบางอย่างแตกต่างกัน

ปัจจัยที่ทำให้ถ่านหินและปิโตรเลียมมีสมบัติบางอย่างแตกต่างกัน ได้แก่ ชนิดของซากสิ่งมีชีวิตที่เป็นวัตถุต้นกำเนิดและสภาพแวดล้อมในการเกิด

ชนิดของซากสิ่งมีชีวิตที่เป็นวัตถุต้นกำเนิด

- ถ่านหินมีวัตถุต้นกำเนิดมาจากซากพืช
- ปิโตรเลียมมีวัตถุต้นกำเนิดมาจากทั้งซากพืชและซากสัตว์

สภาพแวดล้อมในการเกิด

- ถ่านหินเกิดจากซากพืชปริมาณมากสะสมตัวในบริเวณที่ลุ่ม บริเวณริมหรือขอบของทะเลสาบหรือแหล่งน้ำที่มีขนาดใหญ่ ที่มีน้ำท่วมขังและน้ำมีลักษณะนิ่ง
- ปิโตรเลียมเกิดจากซากพืชและซากสัตว์สะสมตัวปนอยู่กับตะกอนในแอ่งสะสมตะกอนทั้งบนบกและในทะเล

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หินกักเก็บปิโตรเลียม หินปิดกั้น และแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน

รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด ม.2/1 เปรียบเทียบกระบวนการเกิดสมบัติ และการใช้ประโยชน์ รวมทั้งอธิบายผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ จากข้อมูลที่รวบรวมได้

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

แหล่งกักเก็บปิโตรเลียมเป็นโครงสร้างใต้ดินที่มีหินกักเก็บซึ่งมีช่องว่างหรือรอยแตกเชื่อมต่อกันให้ปิโตรเลียมสะสมอยู่ภายใน และถูกปิดทับด้วยชั้นหินปิดกั้นที่มีเนื้อละเอียดแน่น ป้องกันไม่ให้ปิโตรเลียมซึมผ่านได้ ทำให้ปิโตรเลียมถูกกักเก็บอยู่ใต้ผิวโลกได้

3. สาระการเรียนรู้

แหล่งกักเก็บปิโตรเลียมเป็นลักษณะโครงสร้างที่ปิโตรเลียมถูกกักเก็บอยู่ในหินกักเก็บปิโตรเลียม และมีชั้นหินปิดกั้นปิดทับไว้ ลักษณะของหินกักเก็บปิโตรเลียมเป็นหินที่มีช่องว่างระหว่างเม็ดตะกอนหรือเม็ดแร่และช่องว่างดังกล่าวมีลักษณะเชื่อมต่อกัน รวมถึงอาจเป็นหินเนื้อละเอียดหรือหินเนื้อต้นได้ แต่ต้องมีรอยแตก รอยแยก หรือมีช่องว่างอยู่ในเนื้อหิน และรอยแตก รอยแยก หรือช่องว่างดังกล่าวมีลักษณะเชื่อมต่อกัน ลักษณะของชั้นหินปิดกั้นเป็นชั้นหินที่มีเนื้อละเอียดแน่นหรือหินเนื้อตันที่ปิโตรเลียมไม่สามารถซึมผ่านได้ โดยที่ปิโตรเลียมจะสามารถถูกกักเก็บอยู่ใต้ผิวโลกไว้ได้ เพราะถูกปิดทับด้วยชั้นหินปิดกั้น

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) อธิบายลักษณะของหินกักเก็บปิโตรเลียม

2) อธิบายลักษณะของชั้นหินปิดกั้น และแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

-

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

1) ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสังเกตมาใช้สนับสนุนการอธิบาย

เกี่ยวกับลักษณะของหินกักเก็บปิโตรเลียม หินปิดกั้นและแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

เขียนอธิบายลักษณะของหินกักเก็บปิโตรเลียม หินปิดกั้น และแหล่งกักเก็บปิโตรเลียมได้อย่างถูกต้องเข้าใจง่าย โดยเรียบเรียงประเด็นให้ผู้อ่านเข้าใจความสัมพันธ์ของแต่ละส่วนได้ชัดเจน (ส 1.1.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หินกักเก็บปิโตรเลียม หินปิดกั้น และแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - เขียนอธิบายลักษณะของหินกักเก็บปิโตรเลียม หินปิดกั้น และแหล่งกักเก็บปิโตรเลียมได้อย่างถูกต้อง เข้าใจง่าย โดยเรียบเรียงประเด็นให้ผู้อ่านเข้าใจความสัมพันธ์ของแต่ละส่วนได้ชัดเจน (ส 1.1.3) **จุดประสงค์การเรียนรู้ด้านความรู้ ความเข้าใจ** 1) อธิบายลักษณะของหินกักเก็บปิโตรเลียมจาก	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)** 1. ครูถามนำเข้าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 โดยใช้คำถามต่อไปนี้กระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายดังนี้ ▶ ในชีวิตประจำวันของนักเรียน ทุกวันนี้ เราใช้รถยนต์ รถจักรยานยนต์ หรือแม้แต่น้ำมันหุงต้มในครัว นักเรียนรู้ไหมว่าน้ำมันเชื้อเพลิงเหล่านี้มาจากที่ไหน (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ โดยครูยังไม่เฉลยคำตอบ) ▶ ถ้าน้ำมันเชื้อเพลิงเกิดจากซากสิ่งมีชีวิตจริง แล้วทำไมเราไม่เห็นน้ำมันเชื้อเพลิงไหลออกมาจากพื้นดินเหมือนน้ำพุ (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ โดยครูยังไม่เฉลยคำตอบ)	- นักเรียนตั้งใจฟังและตอบคำถาม	1. สื่อ PowerPoint เรื่อง หินกักเก็บปิโตรเลียม หินปิดกั้นและแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หินกักเก็บปิโตรเลียม หินปิดกั้น และแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
แบบจำลอง และยกตัวอย่างหินกักเก็บปิโตรเลียม 2) อธิบายลักษณะของชั้นหินปิดกั้น และแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม **ด้านทักษะ/กระบวนการ** - **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** 1) ความเชื่อมั่นต่อหลักฐานโดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสังเกตมาใช้สนับสนุนการอธิบาย	▶ ใต้ดินมีแต่หินแข็ง ๆ นักเรียนคิดว่าหินแบบไหนกันนะที่สามารถเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงเอาไว้ได้ จนเราเอามาใช้ได้อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ โดยครูยังไม่เฉลยคำตอบ) 2. ครูใช้คำถามเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่กิจกรรมที่ 1 หินกักเก็บปิโตรเลียม หินปิดกั้น และแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม มีลักษณะเป็นอย่างไร ดังนี้ ▶ นักเรียนทราบหรือไม่ว่าปิโตรเลียมส่วนใหญ่จะพบในหินที่มีลักษณะใด หินชนิดใดบ้างที่สามารถกักเก็บปิโตรเลียมได้ เพราะเหตุใด (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ โดยครูยังไม่เฉลยคำตอบ) ครูชักชวนนักเรียนหาคำตอบจากการทำกิจกรรมที่ 1 หินกักเก็บปิโตรเลียมมีลักษณะเป็น	- นักเรียนตั้งใจฟังและตอบคำถาม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หินกักเก็บปิโตรเลียม หินปิดกั้น และแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
เกี่ยวกับลักษณะของหินกักเก็บปิโตรเลียม หินปิดกั้น และแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม	อย่างไร				
	ขั้นสอน (5 นาที) 1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 หินกักเก็บปิโตรเลียมมีลักษณะเป็นอย่างไร เพื่อทำความเข้าใจเป้าหมายของการทำกิจกรรม จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้ ▶ กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร (หินกักเก็บปิโตรเลียม) ▶ กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (อธิบายลักษณะของหินกักเก็บปิโตรเลียม) ▶ การทำกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (ใช้แว่นขยายพิจารณาลักษณะเนื้อหิน จำนวน 3	- นักเรียนแบ่งกลุ่ม - อ่านจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์และวิธีการดำเนินกิจกรรม - นักเรียนตั้งใจฟังและตอบคำถาม	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง หินกักเก็บปิโตรเลียมมีลักษณะอย่างไร 2. สื่อ PowerPoint เรื่อง หินกักเก็บปิโตรเลียม หินปิดกั้นและแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม	อ่านใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง หินกักเก็บปิโตรเลียมมีลักษณะอย่างไร	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หินกักเก็บปิโตรเลียม หินปิดกั้น และแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ชนิด ได้แก่ หินทราย หินปูน หินแกรนิต และบันทึกผล จากนั้นหยดน้ำมันพืช จำนวน 1 หยด ลงที่ผิวหน้าหินทั้ง 3 ชนิด และวางไว้ประมาณ 30 นาที และสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น และบันทึกผล จากนั้นให้นักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรมเกี่ยวกับลักษณะของหินกักเก็บปิโตรเลียม) ▷ นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง (สังเกตลักษณะของเนื้อหินและการเปลี่ยนแปลงของน้ำมันพืชเมื่อหยดลงไปที่ผิวหน้าหินจำนวน 3 ชนิด บันทึกผลการทำกิจกรรมเพื่อใช้สำหรับการนำเสนอผลการทำกิจกรรม) 2. จากนั้นครูชักชวนนักเรียนให้ไปหาคำตอบต่อ โดย				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หินกักเก็บปิโตรเลียม หินปิดกั้น และแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มกลุ่มละ 4-5 คน และให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 2 หินปิดกั้นและแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม จากนั้นให้ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับประเด็นต่าง ๆ ดังนี้ - เพราะเหตุใดปิโตรเลียมจึงถูกกักเก็บอยู่ใต้ผิวโลกไว้ได้ - หินกักเก็บปิโตรเลียมและหินปิดกั้น มีลักษณะแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร - ยกตัวอย่างหินปิดกั้นปิโตรเลียม - อธิบายลักษณะของแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม - เพราะเหตุใดแก๊สธรรมชาติ น้ำมันดิบ และน้ำจึงแยกอยู่เป็นชั้น ๆ ภายในแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หินกักเก็บปิโตรเลียม หินปิดกั้น และแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	3. นักเรียนระดมสมองในการระบุภาระงานในการทำกิจกรรม - บันทึกผล - อภิปรายและสรุปผลการทำกิจกรรม - ตอบคำถามท้ายกิจกรรม	- นักเรียนระดมสมองในการระบุภาระงานในการทำกิจกรรมภาระงานในการทำกิจกรรม			
	ขั้นปฏิบัติ (35 นาที) 1. นักเรียนลงมือทำกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 หินกักเก็บปิโตรเลียมมีลักษณะเป็นอย่างไร โดยในขณะที่แต่ละกลุ่มทำกิจกรรม ครูควรเดินสังเกตการทำกิจกรรมในแต่ละกลุ่ม และให้คำแนะนำถ้านักเรียนมีข้อสงสัยในประเด็นต่าง ๆ ให้ครูรวบรวมปัญหาและข้อสงสัยต่าง ๆ จากการทำกิจกรรมของนักเรียนเพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการอภิปรายหลังการทำกิจกรรม	- นักเรียนลงมือทำกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 หินกักเก็บปิโตรเลียมมีลักษณะเป็นอย่างไร	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง หินกักเก็บปิโตรเลียมมีลักษณะอย่างไร 2. ใบงานที่ 1 เรื่อง หินกักเก็บปิโตรเลียมมีลักษณะอย่างไร	1. ทำใบงานที่ 1 เรื่อง หินกักเก็บปิโตรเลียมมีลักษณะอย่างไร 2. ทำใบงานที่ 2 เรื่อง หินปิดกั้นและแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม	การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หินกักเก็บปิโตรเลียม หินปิดกั้น และแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2. หลังจากทำกิจกรรมเสร็จแล้วให้นักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรมเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่มโดยใช้เวลากลุ่มละประมาณ 3 นาที จากนั้นให้แต่ละกลุ่มช่วยกันตอบคามท้ายกิจกรรมที่ 1 และบันทึกคำตอบลงในใบงานที่ 1 หินกักเก็บปิโตรเลียมมีลักษณะเป็นอย่างไร 3. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 และใบความรู้ที่ 2 และนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายตามประเด็นต่าง ๆ ดังนี้ ▷ เพราะเหตุใดปิโตรเลียมจึงถูกกักเก็บอยู่ใต้ผิวโลกไว้ได้ ▷ หินกักเก็บปิโตรเลียมและหินปิดกั้น มีลักษณะแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร ▷ ยกตัวอย่างหินปิดกั้นปิโตรเลียม	- นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายตอบคำถามท้ายกิจกรรม - นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้และตอบคำถามด้วยความตั้งใจ	3. ใบงานที่ 2 เรื่อง หินปิดกั้นและแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม 4. สื่อ PowerPoint เรื่อง หินกักเก็บปิโตรเลียม หินปิดกั้นและแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม		การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หินกักเก็บปิโตรเลียม หินปิดกั้น และแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	▶ อธิบายลักษณะของแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม ▶ เพราะเหตุใดแก๊สธรรมชาติ น้ำมันดิบ และน้ำ จึงแยกอยู่เป็นชั้น ๆ ภายในแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม ให้นักเรียนบันทึกผลการอภิปราย ลงในใบงานที่ 2 หินปิดกั้นและแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม จากนั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันระหว่างกลุ่มในห้องเรียน พร้อมทั้งเตรียมการนำเสนอให้เข้าใจได้ง่ายและน่าสนใจกลุ่มละ 3 นาที 4. ครูบอกให้นักเรียนซักถามและให้ข้อเสนอแนะหลังการนำเสนอของแต่ละกลุ่ม รวมทั้งเปรียบเทียบผลการอภิปรายของกลุ่มอื่นกับผลของการอภิปรายของกลุ่มตนเอง				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หินกักเก็บปิโตรเลียม หินปิดกั้น และแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูนำนักเรียนอภิปรายและตอบคำถามท้ายกิจกรรมและสรุปผลกิจกรรมที่ 1 เกี่ยวกับลักษณะของหินกักเก็บปิโตรเลียม ดังนี้ - จากการทำกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร (หินทรายเป็นหินที่สามารถกักเก็บน้ำมันพืชได้เมื่อใช้แว่นขยายช่วยสังเกตเนื้อหินพบว่าเนื้อของหินทรายมองเห็นรอยต่อระหว่างเม็ดตะกอนหรือเม็ดแร่ ในธรรมชาติหินทรายเป็นหินกักเก็บปิโตรเลียมชนิดหนึ่งเพราะเป็นหินที่มีช่องว่างระหว่างเม็ดตะกอนหรือเม็ดแร่ และช่องว่างดังกล่าวมีลักษณะเชื่อมต่อกัน นอกจากนั้นหินเนื้อละเอียดหรือเนื้อตันที่มีรอยแยกหรือช่องว่างในเนื้อหินที่ช่องว่างดังกล่าวมีลักษณะเชื่อมต่อกันเพียง	- นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและสรุปความรู้จากกิจกรรมที่ 1 หินกักเก็บปิโตรเลียมมีลักษณะอย่างไร และจากใบงานที่ 2 หินปิดกั้นและแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม			การสรุปความรู้/แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หินกักเก็บปิโตรเลียม หินปิดกั้น และแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	พอที่จะกักเก็บปิโตรเลียมไว้ได้ก็สามารถเป็นหินกักเก็บปิโตรเลียมได้เช่นกัน) - หินกักเก็บปิโตรเลียมมีลักษณะอย่างไร (ลักษณะของหินกักเก็บปิโตรเลียมเป็นหินที่มีช่องว่างระหว่างเม็ดตะกอนหรือเม็ดแร่ และช่องว่างดังกล่าวมีลักษณะเชื่อมต่อกัน รวมถึงหินเนื้อละเอียดหรือหินเนื้อตันที่มีรอยแตก รอยแยก หรือมีช่องว่างอยู่ในเนื้อหิน และรอยแตก รอยแยก หรือช่องว่างดังกล่าวมีลักษณะเชื่อมต่อกัน) - ลักษณะของชั้นหินปิดกั้นปิโตรเลียม เป็นหินที่มีเนื้อละเอียดแน่นหรือหินเนื้อตันที่ของไหลไม่สามารถซึมผ่านได้ - ปิโตรเลียมถูกักเก็บอยู่ใต้ผิวโลกไว้ได้ เพราะถูกปิดทับด้วยชั้นหินปิดกั้นปิโตรเลียม				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หินกักเก็บปิโตรเลียม หินปิดกั้น และแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	- แหล่งกักเก็บปิโตรเลียมเป็นลักษณะโครงสร้างที่ปิโตรเลียมถูกกักเก็บอยู่ในหินกักเก็บปิโตรเลียมและมีชั้นหินปิดกั้นปิดทับไว้				

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง หินกักเก็บปิโตรเลียมมีลักษณะอย่างไร

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง หินกักเก็บปิโตรเลียมมีลักษณะอย่างไร

3) ใบงานที่ 2 เรื่อง หินปิดกั้นและแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม

4) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง หินกักเก็บปิโตรเลียม

5) ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง หินปิดกั้นและแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม

6) สื่อ PowerPoint เรื่อง หินกักเก็บปิโตรเลียม หินปิดกั้นและแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง หินกักเก็บปิโตรเลียมมีลักษณะอย่างไร

2) ใบงานที่ 2 เรื่อง หินปิดกั้นและแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) 1. อธิบายลักษณะของหินกักเก็บปิโตรเลียม 2. อธิบายลักษณะของชั้นหินปิดกั้น และแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม	1. สังเกตการตอบคำถามขณะอภิปราย	1. แบบประเมินการตอบคำถาม	ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) -			
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) 1. ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสังเกตมาใช้สนับสนุนการอธิบายเกี่ยวกับลักษณะของหินกักเก็บปิโตรเลียม หินปิดกั้นและแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม	สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบสังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน 1. เขียนอธิบายลักษณะของหินกักเก็บปิโตรเลียม หินปิดกั้น และแหล่งกักเก็บปิโตรเลียมได้อย่าง	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมิน

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ถูกต้อง เข้าใจง่าย โดยเรียบเรียงประเด็นให้ผู้อ่านเข้าใจความสัมพันธ์ของแต่ละส่วนได้ชัดเจน (ส 1.1.3)			ระดับคุณภาพ “ผ่าน”
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. มุ่งมั่นในการทำงาน	การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน						รวม (6 คะแนน)
		อธิบายลักษณะของหินกักเก็บปิโตรเลียม			อธิบายลักษณะของชั้นหินปิดกั้น และแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม			
		3	2	1	3	2	1	

เกณฑ์การประเมินความรู้ ความเข้าใจ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
อธิบายลักษณะของหินกักเก็บปิโตรเลียม	สามารถอธิบายลักษณะของหินกักเก็บปิโตรเลียมได้อย่างถูกต้องและครบถ้วนพร้อมยกตัวอย่างหินกักเก็บปิโตรเลียมได้มากกว่า 1 ชนิด และอธิบายเหตุผลประกอบได้อย่างเหมาะสม	สามารถอธิบายลักษณะของหินกักเก็บปิโตรเลียมได้บางส่วน และสามารถยกตัวอย่างหินกักเก็บปิโตรเลียมได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 ชนิด และอธิบายเหตุผลประกอบได้อย่างเหมาะสม	อธิบายลักษณะของหินกักเก็บปิโตรเลียมได้ไม่ชัดเจนหรือคลาดเคลื่อน และไม่สามารถยกตัวอย่างหินกักเก็บปิโตรเลียมได้ถูกต้อง
อธิบายลักษณะของชั้นหินปิดกั้น และแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม	นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของชั้นหินปิดกั้นและแหล่งกักเก็บปิโตรเลียมได้อย่างถูกต้อง	นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของชั้นหินปิดกั้นและแหล่งกักเก็บปิโตรเลียมได้อย่างถูกต้องบางส่วน	นักเรียนไม่สามารถอธิบายลักษณะของชั้นหินปิดกั้น และแหล่งกักเก็บปิโตรเลียมได้

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 5 - 6 หมายถึง ดี

คะแนน 3 - 4 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 - 2 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสังเกตมาใช้สนับสนุนการอธิบายเกี่ยวกับลักษณะของหินกักเก็บปิโตรเลียม หินปิดกั้นและแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสังเกตมาใช้สนับสนุนการอธิบายเกี่ยวกับลักษณะของหินกักเก็บปิโตรเลียม หินปิดกั้นและแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม	สามารถนำหลักฐานที่ได้จากการสังเกตมาสนับสนุนการอธิบายลักษณะของหินกักเก็บปิโตรเลียม หินปิดกั้นและแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม ได้อย่างครบถ้วน และแสดงให้เห็นถึงความเชื่อมั่นในข้อมูลที่ได้จากการสังเกต โดยสามารถเชื่อมโยงได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล	สามารถนำหลักฐานจากการสังเกตมาสนับสนุนการอธิบายลักษณะของหินกักเก็บปิโตรเลียม หินปิดกั้นและแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม ได้บางส่วน และแสดงให้เห็นถึงความเชื่อมั่นในข้อมูลที่ได้จากการสังเกต โดยสามารถเชื่อมโยงได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล	ไม่สามารถนำหลักฐานจากการสังเกตมาสนับสนุนการอธิบายลักษณะของหินกักเก็บปิโตรเลียม หินปิดกั้นและแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม ได้ หรือไม่แสดงให้เห็นถึงความเชื่อมั่นในข้อมูลที่ได้จากการสังเกต และไม่สามารถเชื่อมโยงได้อย่างถูกต้องและมีเหตุผล

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		เขียนอธิบายลักษณะของหินกักเก็บปิโตรเลียม หินปิดกั้น และแหล่งกักเก็บปิโตรเลียมได้อย่างถูกต้อง เข้าใจง่าย โดยเรียบเรียงประเด็นให้ผู้อ่านเข้าใจความสัมพันธ์ของแต่ละส่วนได้ชัดเจน (ส 1.1.3)			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
เขียนอธิบายลักษณะของหินกักเก็บปิโตรเลียม หินปิดกั้น และแหล่งกักเก็บปิโตรเลียมได้อย่างถูกต้อง เข้าใจง่าย โดยเรียบเรียงประเด็นให้ผู้อ่านเข้าใจความสัมพันธ์ของแต่ละส่วนได้ชัดเจน (ส 1.1.3)	นักเรียนสามารถเขียนอธิบายลักษณะของหินกักเก็บปิโตรเลียม หินปิดกั้น และแหล่งกักเก็บปิโตรเลียมได้อย่างถูกต้องได้โดยเรียบเรียงประเด็นให้ผู้อ่านเข้าใจความสัมพันธ์ของแต่ละส่วนได้ชัดเจน	นักเรียนสามารถเขียนอธิบายลักษณะของหินกักเก็บปิโตรเลียม หินปิดกั้น และแหล่งกักเก็บปิโตรเลียมได้อย่างถูกต้องได้ แต่ขาดโดยเรียบเรียงประเด็นให้ผู้อ่านเข้าใจความสัมพันธ์ของแต่ละส่วนได้ชัดเจน	นักเรียนไม่สามารถเขียนอธิบายลักษณะของหินกักเก็บปิโตรเลียม หินปิดกั้น และแหล่งกักเก็บปิโตรเลียมได้อย่างถูกต้องได้

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (6 คะแนน)
		มุ่งมั่นในการทำงาน			
		1	2	3	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายหมายและทำงานได้ถูกต้องครบถ้วน	มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายหมายและทำงานได้ถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน	มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายหมายและทำงานได้ถูกต้องบางส่วนและไม่ครบถ้วน

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง หินกักเก็บปิโตรเลียมมีลักษณะอย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หินกักเก็บปิโตรเลียม หินปิดกั้น และแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

1. อธิบายลักษณะของหินกักเก็บปิโตรเลียม

วัสดุและอุปกรณ์

1.	แว่นขยาย	1	อัน
2.	หินทราย	1	ก้อน
3.	หินปูน	1	ก้อน
4.	หินแกรนิต	1	ก้อน
5.	น้ำมันพืช	10	ลูกบาศก์เซนติเมตร
6.	หลอดหยด	1	อัน
7.	นาฬิกาจับเวลา	1	อัน

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. ใช้แว่นขยายศึกษาลักษณะเนื้อหิน จำนวน 3 ชนิด ได้แก่ หินทราย หินปูน และหินแกรนิต และบันทึกผลลงในใบงานที่ 1
2. ร่วมกันอภิปรายและตั้งสมมติฐานว่า ถ้าหยดน้ำมันพืช จำนวน 1 หยด ลงที่ผิวหน้าหินทั้ง 3 ชนิด (ในการหยดน้ำมันพืชแต่ละครั้งให้ควบคุมหยดน้ำมันพืชให้มีปริมาตรเท่ากัน) และวางไว้ประมาณ 30 นาที จะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะเหตุใด
3. ระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุมในการทดลองนี้ แล้วทำกิจกรรมเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน บันทึกผล รวมทั้งตอบคำถามท้ายกิจกรรมให้ครบถ้วนสมบูรณ์

ข้อเสนอแนะ

การเตรียมตัวล่วงหน้าสำหรับครู

ก่อนทำกิจกรรม หินกักเก็บปิโตรเลียมมีลักษณะอย่างไร ให้ทำความสะอาดตัวอย่างหินทราย หินปูนและหินแกรนิต ให้สะอาดและเช็ดให้แห้ง

ข้อเสนอแนะในการทำกิจกรรม

1. ในการหยดน้ำมันพืชลงที่ผิวหน้าหิน ให้เลือกผิวหน้าหินที่มีลักษณะเรียบหรือเป็นแอ่งเล็กน้อยเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำมันพืชไหลออกจากผิวหน้าหิน
2. ควรเลือกตัวอย่างหินที่มีผิวหน้าที่สดอยู่หรือเลือกบริเวณที่มีการผุพังน้อยที่สุด เพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากปริมาณการซึมของน้ำมันพืชลงไปในเนื้อหินแต่ละชนิด

ใบงานที่ 1 เรื่อง หินกักเก็บปิโตรเลียมมีลักษณะอย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หินกักเก็บปิโตรเลียม ปิดกั้น และแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

<u>คำชี้แจง</u> ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางที่ 1 แสดงผลการสังเกตลักษณะเนื้อหิน

ชื่อหิน	ลักษณะเนื้อหิน
หินทราย	.....
หินปูน	.....
หินแกรนิต	.....

1) การตั้งสมมติฐาน .....
2) ตัวแปรต้น .....
3) ตัวแปรตาม .....
4) ตัวแปรควบคุม .....

ตารางที่ 2 แสดงผลการสังเกตการเปลี่ยนแปลงหลังหยดน้ำมันพืชลงไปที่ผิวหน้าหิน จำนวน 3 ชนิด

ชื่อหิน	การเปลี่ยนแปลงหลังหยดน้ำมันพืช
หินทราย	.....
หินปูน	.....
หินแกรนิต	.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. หินทั้ง 3 ชนิด มีลักษณะเนื้อหินแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

2. หินชนิดใดที่น้ำมันพืชสามารถซึมเข้าไปในเนื้อหินได้

.....

.....

3. หินที่สามารถกักเก็บน้ำมันพืชได้ มีสิ่งใดแตกต่างจากหินชนิดอื่น ๆ

.....

.....

4. ในธรรมชาติ หินกักเก็บปิโตรเลียม มีลักษณะอย่างไร

.....

.....

.....

5. ยกตัวอย่าง หินกักเก็บปิโตรเลียมตามธรรมชาติ

.....

.....

.....

6. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
หอสมุดกลาง
สถาบันวิจัยและพัฒนา
ศูนย์วิทยบริการเฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
ศูนย์วิทยบริการเฉลิมพระเกียรติ ๕๐ พรรษา
มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง หินกักเก็บปิโตรเลียมมีลักษณะอย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หินกักเก็บปิโตรเลียม ปิดกั้น และแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางที่ 1 แสดงผลการสังเกตลักษณะเนื้อหิน

ชื่อหิน	ลักษณะเนื้อหิน
หินทราย	เนื้อหยาบ ประกอบด้วยเม็ดตะกอนลักษณะกลมหรือเหลี่ยม ที่ผิวหน้าของหินพอที่จะมองเห็นรอยต่อระหว่างเม็ดตะกอนหรือเม็ดแร่ได้บ้าง
หินปูน	เนื้อเนียนละเอียดมาก มองไม่เห็นรอยต่อหรือช่องว่างระหว่างผลึกแร่
หินแกรนิต	เนื้อหยาบ ผลึกแร่เกาะกันแน่นแข็ง มองไม่เห็นช่องว่างระหว่างผลึกแร่

1) การตั้งสมมติฐาน (ตัวอย่าง) ถ้าลักษณะเนื้อหินที่มีรอยต่อระหว่างเม็ดตะกอนมีผลต่อการกักเก็บน้ำมันพืช ดังนั้นเนื้อหินที่มีรอยต่อระหว่างเม็ดตะกอนจะกักเก็บน้ำมันพืชไว้ได้ ส่วนเนื้อหินที่ไม่มีรอยต่อระหว่างเม็ดตะกอนจะไม่กักเก็บน้ำมันพืช
2) ตัวแปรต้น ลักษณะเนื้อหิน
3) ตัวแปรตาม การกักเก็บน้ำมันพืชในเนื้อหิน
4) ตัวแปรควบคุม ชนิดน้ำมันพืช ปริมาณน้ำมันพืชที่หยดลงไปที่หิน ระยะเวลา สถานที่ทำการทดลอง

ตารางที่ 2 แสดงผลการสังเกตการเปลี่ยนแปลงหลังหยดน้ำมันพืชลงไปที่ผิวหน้าหิน จำนวน 3 ชนิด

ชื่อหิน	การเปลี่ยนแปลงหลังหยดน้ำมันพืช
หินทราย	น้ำมันพืชซึมเข้าไปในเนื้อหิน
หินปูน	น้ำมันพืชยังคงปรากฏอยู่ที่ผิวหน้าหิน
หินแกรนิต	น้ำมันพืชยังคงปรากฏอยู่ที่ผิวหน้าหิน

คำถามท้ายกิจกรรม

1. หินทั้ง 3 ชนิด มีลักษณะเนื้อหินแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

หินทั้ง 3 ชนิด มีลักษณะเนื้อหินแตกต่างกัน หินทรายและหินแกรนิตมีเนื้อหยาบ ส่วนหินปูนมีเนื้อละเอียดแน่น หินทรายจะพอที่จะมองเห็นรอยต่อระหว่างเม็ดตะกอนหรือเม็ดแร่ได้บ้าง ส่วนหินปูนและหินแกรนิตมีเนื้อแน่น มองไม่เห็นรอยแต่ระหว่างผลึกแร่

2. หินชนิดใดที่น้ำมันพืชสามารถซึมเข้าไปในเนื้อหินได้

จากการทำกิจกรรม น้ำมันพืชสามารถซึมเข้าไปในหินทรายได้

3. หินที่สามารถกักเก็บน้ำมันพืชได้ มีสิ่งใดแตกต่างจากหินชนิดอื่น ๆ

เป็นหินที่เมื่อใช้แว่นขยายช่วยในการสังเกตแล้ว พอจะมองเห็นรอยต่อระหว่างเม็ดตะกอนหรือเม็ดแร่ได้บ้าง

4. ในธรรมชาติ หินกักเก็บปิโตรเลียม มีลักษณะอย่างไร

หินกักเก็บปิโตรเลียมเป็นหินที่มีช่องว่างระหว่างเม็ดตะกอนหรือเม็ดแร่ และช่องว่างดังกล่าวมีลักษณะเชื่อมต่อกัน รวมถึงอาจเป็นหินเนื้อละเอียดหรือหินเนื้อตันได้ แต่ต้องมีรอยแตก รอยแยก หรือมีช่องว่างอยู่ในเนื้อหิน และรอยแตก รอยแยก หรือช่องว่างดังกล่าวมีลักษณะเชื่อมต่อกันเพียงพอที่จะกักเก็บปิโตรเลียมไว้ได้

5. ยกตัวอย่าง หินกักเก็บปิโตรเลียมตามธรรมชาติ

- หินทราย เป็นหินเนื้อหยาบและมีช่องว่างระหว่างเม็ดตะกอนหรือเม็ดแร่
- หินปูนในบางพื้นที่ ที่เนื้อหินมีช่องว่างที่เกิดจากการละลายของเนื้อหินด้วยปัจจัยต่าง ๆ ตามธรรมชาติและช่องว่างดังกล่าวมีลักษณะเชื่อมต่อกัน
- หินแกรนิตในบางพื้นที่ ที่เนื้อหินมีรอยแตก รอยแยก และรอยแตกและรอยแยกนั้นมีลักษณะเชื่อมต่อกัน

6. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

- หินทรายเป็นหินที่สามารถกักเก็บน้ำมันพืชได้ ถ้าใช้แว่นขยายช่วยในการศึกษาเนื้อของหินทรายพบว่าพอจะมองเห็นรอยต่อระหว่างเม็ดตะกอนหรือเม็ดแร่ได้บ้าง
- ในธรรมชาติ หินทรายเป็นหินชนิดหนึ่งที่สามารถกักเก็บปิโตรเลียมไว้ได้ เพราะเป็นหินที่มีช่องว่างระหว่างเม็ดตะกอนหรือเม็ดแร่ และช่องว่างดังกล่าวมีลักษณะเชื่อมต่อกัน
- นอกจากนั้นหินที่สามารถกักเก็บปิโตรเลียมไว้ได้อาจเป็นหินเนื้อละเอียดหรือหินเนื้อตันได้ แต่ต้องมีรอยแตก รอยแยก หรือมีช่องว่างอยู่ในเนื้อหิน และรอยแตก รอยแยก หรือช่องว่างดังกล่าวมีลักษณะเชื่อมต่อกันเพียงพอที่จะกักเก็บปิโตรเลียมไว้ได้

ใบงานที่ 2 เรื่อง หินปิดกั้นและแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หินกักเก็บปิโตรเลียม ปิดกั้น และแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

<u>คำชี้แจง</u> ให้นักเรียนอ่านใบความรู้ที่ 2 หินปิดกั้นและแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม จากนั้นให้ร่วมกันอภิปรายและบันทึกผลการอภิปรายตามประเด็นดังต่อไปนี้

1. เพราะเหตุใดปิโตรเลียมจึงถูกกักเก็บอยู่ใต้ผิวโลกไว้ได้

.....

.....

2. หินกักเก็บปิโตรเลียมและหินปิดกั้น มีลักษณะแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

3. จงยกตัวอย่างชนิดของหินที่เป็นหินปิดกั้นปิโตรเลียมในแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม

.....

4. อธิบายลักษณะของแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม

.....

5. เพราะเหตุใดแก๊สธรรมชาติ น้ำมันดิบ และน้ำ จึงแยกอยู่เป็นชั้น ๆ ภายในแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม

.....

เฉลยใบงานที่ 2 เรื่อง หินปิดกั้นและแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หินกักเก็บปิโตรเลียม ปิดกั้น และแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านใบความรู้ที่ 2 หินปิดกั้นและแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม จากนั้นให้ร่วมกันอภิปรายและบันทึกผลการอภิปรายตามประเด็นดังต่อไปนี้

1. เพราะเหตุใดปิโตรเลียมจึงถูกกักเก็บอยู่ใต้ผิวโลกไว้ได้
ปิโตรเลียมถูกกักเก็บอยู่ใต้ผิวโลกไว้ได้ เพราะถูกปิดทับด้วยหินที่มีเนื้อละเอียดแน่นหรือหินเนื้อตันที่เรียกว่าหินปิดกั้นรวมถึงลักษณะการวางตัวของหินปิดกั้น อุณหภูมิและความดันที่เหมาะสมบริเวณแหล่งเก็บปิโตรเลียม
2. หินกักเก็บปิโตรเลียมและหินปิดกั้น มีลักษณะแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร
มีลักษณะแตกต่างกัน คือ หินกักเก็บปิโตรเลียมเป็นหินที่มีช่องว่างระหว่างเม็ดตะกอนหรือเม็ดแร่ และช่องว่างดังกล่าวมีลักษณะเชื่อมต่อกัน หรือเป็นหินที่มีรอยแตก รอยแยก หรือมีช่องว่างอยู่ในเนื้อหิน และรอยแตก รอยแยก หรือช่องว่างดังกล่าวมีลักษณะเชื่อมต่อกัน ส่วนหินปิดกั้นเป็นหินเนื้อละเอียดแน่นหรือหินเนื้อตัน ไม่มีช่องว่างในเนื้อหิน ทำให้ปิโตรเลียมไม่สามารถเคลื่อนที่ผ่านหินเนื้อตันได้
3. จงยกตัวอย่างชนิดของหินที่เป็นหินปิดกั้นปิโตรเลียมในแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม
หินดินดาน หินโคลน หินปูน
4. อธิบายลักษณะของแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม
เป็นลักษณะโครงสร้างที่ปิโตรเลียมถูกกักเก็บอยู่ในหินกักเก็บปิโตรเลียม และมีหินปิดกั้นปิดทับไว้
5. เพราะเหตุใดแก๊สธรรมชาติ น้ำมันดิบ และน้ำ จึงแยกอยู่เป็นชั้น ๆ ภายในแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม
เพราะสมบัติด้านความหนาแน่นของแก๊สธรรมชาติ น้ำมันดิบ และน้ำที่แตกต่างกัน

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง หินกักเก็บปิโตรเลียม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หินกักเก็บปิโตรเลียม ปิดกั้น และแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หินกักเก็บปิโตรเลียมเป็นหินที่มีช่องว่างระหว่างเม็ดตะกอนหรือเม็ดแร่ และช่องว่างดังกล่าวมีลักษณะเชื่อมต่อกัน ลักษณะดังกล่าวทำให้ปิโตรเลียมไหลเข้าไปกักเก็บได้

นอกจากนั้นหินกักเก็บปิโตรเลียมอาจเป็นหินเนื้อละเอียดหรือหินเนื้อตันได้ เช่น หินปูน หินแกรนิต แต่ต้องมีรอยแตกรอยแยก หรือมีช่องว่างอยู่ในเนื้อหิน และรอยแตก รอยแยก หรือช่องว่างดังกล่าวมีลักษณะเชื่อมต่อกันเพียงพอที่จะกักเก็บปิโตรเลียมไว้ได้ นอกจากนั้นยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่สามารถทำให้น้ำมันดิบและแก๊สธรรมชาติกักเก็บอยู่ในหินกักเก็บปิโตรเลียมไว้ได้ เช่น ลักษณะการวางตัวของหินกักเก็บปิโตรเลียม อุณหภูมิ หรือความดันในบริเวณแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม

ตัวอย่างหินกักเก็บปิโตรเลียมที่พบในธรรมชาติ เช่น หินทราย หรือหินปูนในบางพื้นที่ที่เนื้อหินมีช่องว่างที่เกิดจากการละลายของเนื้อหินด้วยปัจจัยต่าง ๆ ตามธรรมชาติและช่องว่างดังกล่าวมีลักษณะเชื่อมต่อกัน หรือหินแกรนิตในบางพื้นที่ที่เนื้อหินมีรอยแตก รอยแยกที่มีลักษณะเชื่อมต่อกัน

ปริมาณการสะสมตัวของปิโตรเลียมในหินจะสะสมตัวอยู่ประมาณร้อยละ 5.25 ของปริมาตรหิน และสัดส่วนการสะสมตัวของปิโตรเลียมในหินชนิดต่าง ๆ พบว่ามีการสะสมตัวอยู่ในหินทราย ร้อยละ 59 พบอยู่ในหินปูน ร้อยละ 40 และพบอยู่ในหินแกรนิต เพียงร้อยละ 1

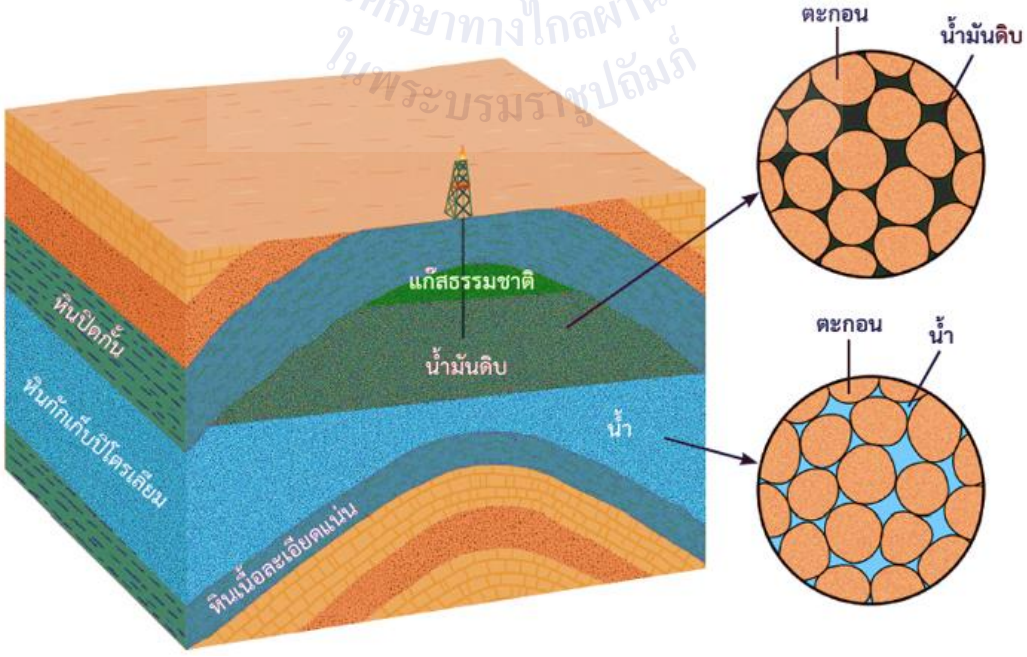
สถานีการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง หินปิดกั้นและแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หินกักเก็บปิโตรเลียม ปิดกั้น และแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ในธรรมชาติเมื่อมีแรงจากแผ่นดินไหวหรือมีแรงกดที่เกิดจากน้ำหนักของชั้นหินหรือชั้นตะกอนต่าง ๆ ที่ทับถมอยู่ในตำแหน่งเหนือหินกักเก็บปิโตรเลียมขึ้นไปมากระทำกับหินกักเก็บปิโตรเลียม แรงต่าง ๆ ดังกล่าวจะทำให้ปิโตรเลียมที่อยู่ในหินกักเก็บปิโตรเลียมเคลื่อนที่ผ่านช่องว่างระหว่างเม็ดตะกอนหรือเม็ดแร่ หรือตามรอยแตก รอยแยก หรือตามช่องว่างของ หินที่อยู่ต่อเนื่องกันไปสู่ผิวโลกได้

หากหินกักเก็บปิโตรเลียมถูกปิดทับด้วยหินที่มีเนื้อละเอียดแน่นหรือหินเนื้อตันจะทำให้ปิโตรเลียมไม่สามารถไหลซึมผ่านหินดังกล่าวขึ้นสู่ผิวโลกได้ เรียกหินที่มีเนื้อละเอียดแน่นหรือหินเนื้อตันและมีการวางตัวปิดทับอยู่บนหินกักเก็บปิโตรเลียมเพื่อไม่ให้ปิโตรเลียมเคลื่อนย้ายออกไปนี้ว่า **หินปิดกั้น (seal)** เช่น หินดินดาน หินโคลน หินปูน และเรียกลักษณะโครงสร้างที่ปิโตรเลียมถูกกักเก็บอยู่ในหินกักเก็บปิโตรเลียม และมีหินปิดกั้นปิดทับไว้นี้ว่า **แหล่งกักเก็บปิโตรเลียม (petroleum trap)** นอกจากนั้นยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่สามารถทำให้น้ำมันดิบและแก๊สธรรมชาติกักเก็บอยู่ในหินกักเก็บปิโตรเลียมไว้ได้ เช่น ลักษณะการวางตัวของหินปิดกั้น อุณหภูมิและความดันบริเวณแหล่งเก็บปิโตรเลียม

ตัวอย่างแหล่งกักเก็บปิโตรเลียมแสดงดังภาพที่ 1 ซึ่งเป็นแหล่งกักเก็บปิโตรเลียมโครงสร้างรูปโค้งประทุนคว่ำ ซึ่งเป็นโครงสร้างที่มีประสิทธิภาพในการกักเก็บน้ำมันดิบและแก๊สธรรมชาติได้ดีที่สุด นอกจากนี้ในธรรมชาติยังมีแหล่งกักเก็บปิโตรเลียมโครงสร้างอื่น ๆ อีกด้วย



ภาพที่ 1 แสดงแหล่งกักเก็บปิโตรเลียมที่มีน้ำมันดิบ แก๊สธรรมชาติและน้ำอยู่ภายในแหล่งกักเก็บ

ภายในแหล่งกักเก็บปิโตรเลียมอาจพบได้ทั้งน้ำมันดิบ แก๊สธรรมชาติและน้ำ หรือบางครั้งอาจพบอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือมากกว่าอยู่ด้วยกันได้ และจากสมบัติความหนาแน่นของสารจะทำให้น้ำมันดิบ แก๊สธรรมชาติและน้ำจะแยกกันอยู่เป็นชั้น ๆ ภายในแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม โดยน้ำจะอยู่ชั้นล่างสุด และแก๊สธรรมชาติที่มีความหนาแน่นน้อยที่สุดจะวางตัวอยู่ชั้นบนสุด โดยทั้งหมดจะวางตัวแยกชั้นกันอยู่ตรงบริเวณจุดสูงสุดของโครงสร้างที่มีหินปิดกั้นปิดทับอยู่ แต่ทั้งนี้ในธรรมชาติ ชั้นต่างๆ ดังกล่าวอาจมีการแยกชั้นกันไม่ชัดเจน เนื่องจากปัจจัยต่าง ๆ ตามธรรมชาติ เช่น อาจพบแก๊สธรรมชาติอยู่ปะปนอยู่กับชั้นน้ำมันดิบในปริมาณมากหรือน้อยแตกต่างกันออกไปในแต่ละแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การใช้ประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน

รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด ม.2/2 แสดงความความตระหนักถึงผลจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์โดยนำเสนอแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ เช่น ถ่านหิน น้ำมัน และก๊าซธรรมชาติ ถูกใช้ในชีวิตประจำวัน แต่การเผาไหม้เชื้อเพลิงเหล่านี้ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ และปล่อยแก๊สเรือนกระจกอย่างคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งส่งผลให้โลกร้อนและสภาพอากาศเปลี่ยนแปลง

3. สาระการเรียนรู้

การเผาไหม้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ในกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์อาจทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ ซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้แก๊สบางชนิดที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ เช่น แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และไนตรัสออกไซด์ ยังเป็นแก๊สเรือนกระจก ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลกที่รุนแรงขึ้น ดังนั้นจึงควรใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์โดยคำนึงถึงผลที่เกิดขึ้นต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) สืบค้นและรวบรวมข้อมูล เพื่ออธิบายประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1) การลงความเห็นจากข้อมูล เกี่ยวกับประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

1) ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสังเกตมาใช้สนับสนุนการอธิบาย

เกี่ยวกับประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

หาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีเนื้อหาหรือรายละเอียดที่มากขึ้น เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ และการนำไปใช้อธิบายหรือทำความเข้าใจในสถานการณ์ในชีวิตจริง และนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างสมเหตุสมผล (ส 2.1.2)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 ใฝ่เรียนรู้

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การใช้ประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - หาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีเนื้อหาหรือรายละเอียดที่มากขึ้น เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ และการนำไปใช้อธิบายหรือทำความเข้าใจในสถานการณ์ในชีวิตจริง และนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างสมเหตุสมผล (ส 2.1.2)	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. ครูนำอภิปรายโดยใช้คำถามที่เกี่ยวข้องกับการใช้พลังงานที่ได้มาจากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ เช่น ▶ นักเรียนทราบหรือไม่ว่าพลังงานไฟฟ้า รวมถึงน้ำมันเชื้อเพลิงที่เราใช้กันในปัจจุบัน ผลิตมาจากสิ่งใด (นักเรียนตอบตามความเข้าใจโดยครูไม่เฉลยคำตอบ) ครูชักชวนนักเรียนหาคำตอบจากการทำกิจกรรมที่ 1 การใช้ประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์	- นักเรียนตั้งใจฟังและตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง	1. สื่อ PowerPoint เรื่อง การใช้ประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การใช้ประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
จุดประสงค์การเรียนรู้ **ด้านความรู้ ความเข้าใจ** 1) สืบค้นและรวบรวมข้อมูล เพื่ออธิบายประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ **ด้านทักษะ/กระบวนการ** 1) การลงความเห็นจากข้อมูล เกี่ยวกับประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์	2. ก่อนที่จะให้นักเรียนทำกิจกรรม ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับปรากฏการณ์เรือนกระจก ซึ่งเป็นความรู้พื้นฐานสำหรับก่อนที่นักเรียนจะทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังนี้ ▷ ปรากฏการณ์เรือนกระจกเกิดขึ้นได้อย่างไร (ปรากฏการณ์เรือนกระจกเกิดจากแก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศของโลกดูดกลืนรังสีอินฟาเรดไว้ส่วนหนึ่ง จากนั้นจะปล่อยรังสีอินฟาเรดที่ดูดกลืนไว้กลับสู่โลกอีกครั้งทำให้เกิดการสะสมพลังงานความร้อนไว้ในบรรยากาศของโลกมากขึ้น เมื่อปรากฏการณ์นี้เกิดเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องและมปริมาณแก๊สเรือนกระจกที่เหมาะสม จะทำให้อุณหภูมิของ	- นักเรียนตั้งใจฟังและตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การใช้ประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม 1) ความเชื่อมั่นต่อหลักฐานโดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสังเกตมาใช้สนับสนุนการอธิบายเกี่ยวกับประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์	อากาศบนโลกเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต) ▷ ถ้าปริมาณแก๊สเรือนกระจกมีปริมาณมากกว่าปกติจะเกิดสิ่งใดขึ้น(ถ้าปริมาณแก๊สเรือนกระจกเพิ่มขึ้นมากกว่าปกติจะทำให้มีการดูดกลืนและปล่อยรังสีอินฟราเรดมากขึ้น ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้อุณหภูมิของอากาศโดยเฉลี่ยบนโลกสูงขึ้น อาจเกิดภาวะโลกร้อนและอาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลกได้) ▷ แก๊สเรือนกระจกมีอะไรบ้าง (เช่น แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สมีเทน แก๊สไนตรัสออกไซด์)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การใช้ประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	▶ ถ้าอุณหภูมิอากาศโดยเฉลี่ยบนโลกสูงขึ้น จนเกิดภาวะโลกร้อนจะส่งผลอย่างไร (อาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกเป็นผลทำให้น้ำแข็งขั้วโลกหลอมเหลว ระดับน้ำทะเลจะสูงขึ้นบางพื้นที่อาจมีอุณหภูมิสูงขึ้นมากจนทำให้เกิดความแห้งแล้งยาวนานกว่าปกติ และการที่อุณหภูมิของอากาศเปลี่ยนแปลงไปอาจทำให้โรคระบาดบางอย่างที่หยุดการระบาดไปแล้วกลับมาระบาดใหม่ได้)				
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 การใช้ประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ เพื่อทำความเข้าใจ	- นักเรียนแบ่งกลุ่ม - อ่านจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรม - นักเรียนตั้งใจฟังและตอบคำถาม	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การใช้ประโยชน์และผลกระทบจาก	1. อ่านใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การใช้ประโยชน์และผลกระทบจาก	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การใช้ประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	เป้าหมายของการทำกิจกรรม จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้ - กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร (ประโยชน์และผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์) - กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (สืบค้นและรวบรวมข้อมูล เพื่ออธิบายประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์) - การทำกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (นักเรียนนร่วมกันรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์แล้ว แต่ละกลุ่มจะต้องจัดทำ		การใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ 2. สื่อ PowerPoint เรื่อง การใช้ประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์	การใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การใช้ประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ตารางหรือกราฟเปรียบเทียบ เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของเชื้อเพลิง การนำไปใช้ประโยชน์ และผลกระทบที่เกิดขึ้น จากนั้นนักเรียนจะร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูลในตารางหรือกราฟ โดยใช้ความรู้ทางสถิติเบื้องต้น เช่น การระบุค่าที่สูงที่สุดและต่ำที่สุด การเปรียบเทียบปริมาณการปล่อยแก๊สเรือนกระจกของเชื้อเพลิงแต่ละชนิด รวมทั้งการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูล เพื่อช่วยในการตีความว่าการใช้เชื้อเพลิงชนิดใดก่อผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมรุนแรงที่สุด เป็นต้น หลังจากนั้นให้นักเรียนเชื่อมโยงผลที่ตีความได้เข้ากับสถานการณ์จริงในสังคมหรือชุมชน				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การใช้ประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	เช่น การปล่อยมลพิษจากโรงงาน การใช้รถยนต์ส่วนบุคคล) **หมายเหตุ:** ครูอาจเตรียมแหล่งข้อมูลหรือเว็บไซต์ที่น่าเชื่อถือไว้ล่วงหน้า เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถเข้าถึงข้อมูลได้สะดวกและถูกต้อง ▶ นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง (รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์				
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. นักเรียนลงมือทำกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 การใช้ประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ หลังจากเมื่อกลุ่มของนักเรียนได้สืบค้นข้อมูลมาแล้ว ให้พิจารณาว่าจะเลือกใช้	- นักเรียนลงมือทำกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 การใช้ประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การใช้ประโยชน์และผลกระทบจาก	1. ทำใบงานที่ 1 เรื่อง การใช้ประโยชน์และผลกระทบจาก	การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การใช้ประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ตารางหรือกราฟในการแสดงผลข้อมูล และอธิบายเหตุผลว่าทำไมรูปแบบนั้นจึงเหมาะสมกับข้อมูลที่ค้นพบ ต่อจากนั้นให้นักเรียนพิจารณาว่าตารางหรือกราฟที่สร้างขึ้นสามารถแสดงความแตกต่างของเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์แต่ละชนิดได้ชัดเจนเพียงใด หากนักเรียนต้องนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการอธิบายต่อไป จะปรับการนำเสนอข้อมูลอย่างไรให้เข้าใจง่ายขึ้น เหมาะสมกับผู้รับสาร และสามารถโน้มน้าวให้เกิดการตระหนักรู้เกี่ยวกับผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้ 2. โดยในขณะที่แต่ละกลุ่มทำกิจกรรม ครูควรเดินสังเกตการทำกิจกรรมในแต่ละกลุ่ม และให้คำแนะนำถ้านักเรียนมีข้อสงสัยในประเด็นต่าง ๆ	- นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำกิจกรรม	การใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ 2. สื่อ PowerPoint เรื่อง การใช้ประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์	การใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์	การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกต คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การใช้ประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ให้ครูรวบรวมปัญหาและข้อสงสัยต่าง ๆ จากการทำกิจกรรมของนักเรียนเพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการอภิปรายหลังการทำกิจกรรม 3. เมื่อนักเรียนได้ตารางหรือกราฟเปรียบเทียบแล้ว ให้นักเรียนพิจารณาว่าข้อมูลใดมีค่ามากที่สุดและข้อมูลใดมีค่าน้อยที่สุด พร้อมอธิบายว่าสิ่งนี้บอกอะไรกับเราบ้าง จากนั้นให้เปรียบเทียบปริมาณการปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ของเชื้อเพลิงแต่ละชนิด เพื่อมองหาแนวโน้มที่ชัดเจนเกี่ยวกับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม 4. นักเรียนลงมือทำการหาค่าเฉลี่ยของการปล่อยมลพิษจากถ่านหิน น้ำมัน และก๊าซธรรมชาติ นักเรียนควรอธิบายว่าค่าเฉลี่ยนี้สะท้อนให้เห็นถึงภาพรวมของผลกระทบอย่างไร				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การใช้ประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. ครูนำนักเรียนอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการทำกิจกรรมตามคำถามท้ายกิจกรรมและสรุปผลกิจกรรมที่ 1 การใช้ประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ ซึ่งควรได้ข้อสรุปดังนี้ - การเผาไหม้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ในกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์หรือในกระบวนการผลิตต่าง ๆ อาจทำให้เกิดมลพิษทางอากาศซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม - แก๊สบางชนิดที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ เช่นแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สไนตรัสออกไซด์ เป็นแก๊สเรือนกระจกซึ่งถ้าแก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศเพิ่มขึ้นมากกว่าปกติ	- นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและสรุปความรู้จากกิจกรรมที่ 1 การใช้ประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์			การสรุปความรู้/แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การใช้ประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	จะทำให้มีการดูดกลืนและปล่อยรังสีอินฟราเรดมาขึ้น เป็นสาเหตุทำให้อุณหภูมิของอากาศโดยเฉลี่ยนบนโลกสูงขึ้น อาจเกิดภาวะโลกร้อนและอาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก ดังนั้นเราควรใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ทั้งทางตรงและทางอ้อมอย่างประหยัดและคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม				

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การใช้ประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์
2) ใบงานที่ 1 เรื่อง การใช้ประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์
3) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การใช้ประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์
4) สื่อ PowerPoint เรื่อง การใช้ประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง ประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์มีอะไรบ้าง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) 1. สืบค้นและรวบรวมข้อมูล เพื่ออธิบายประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์	1. สังเกตการตอบคำถามขณะอภิปราย	1. แบบประเมินการตอบคำถาม	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. การลงความเห็นจากข้อมูล เกี่ยวกับประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์	สังเกตการนำเสนอความคิดเห็นในกลุ่มและจากการตอบในใบงาน	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ร้อยละ 60 ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) 1. ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสังเกตมาใช้สนับสนุนการอธิบายเกี่ยวกับประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์	สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบสังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ระดับคุณภาพ “ผ่าน”
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน 1. หาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีเนื้อหาหรือรายละเอียดที่มากขึ้น	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม		ผ่านเกณฑ์การประเมิน

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ และการนำไปใช้อธิบายหรือทำความเข้าใจในสถานการณ์ในชีวิตจริง และนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างสมเหตุสมผล (ส 2.1.2)		แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ระดับคุณภาพ “ผ่าน”
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. ใฝ่เรียนรู้	การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		สืบค้นและรวบรวมข้อมูล เพื่ออธิบายประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินความรู้ ความเข้าใจ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
สืบค้นและรวบรวมข้อมูล เพื่ออธิบายประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์	นักเรียนสามารถ - สืบค้นและรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือ - นำข้อมูลจากการสืบค้นและรวบรวมมาใช้อธิบายประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้ถูกต้องและเหมาะสม - สามารถอภิปรายและได้ข้อสรุปเกี่ยวกับประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์เป็นภาษาของตนเองได้ถูกต้องและเหมาะสม	นักเรียนสามารถ - สืบค้นและรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือ - นำข้อมูลจากการสืบค้นและรวบรวมมาใช้อธิบายประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้ถูกต้องและเหมาะสม - สามารถอภิปรายและได้ข้อสรุปเกี่ยวกับประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์เป็นภาษาของตนเองได้ถูกต้องและเหมาะสม	นักเรียนสามารถ - สืบค้นและรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือ - นำข้อมูลจากการสืบค้นและรวบรวมมาใช้อธิบายประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้ถูกต้องและเหมาะสม - สามารถอภิปรายและได้ข้อสรุปเกี่ยวกับประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์เป็นภาษาของตนเองได้ถูกต้องและเหมาะสม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	โดยสามารถทำได้ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อ	โดยสามารถทำได้ 2 ข้อ	โดยสามารถทำได้ 1 ข้อ

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์	ลงความเห็นที่เป็นไปได้เกี่ยวกับประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์จากการรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ได้ถูกต้องและเหมาะสม	ลงความเห็นที่เป็นไปได้เกี่ยวกับประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์จากการรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ได้ถูกต้องบางส่วน	ลงความเห็นเกี่ยวกับประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์จากการรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองไม่ได้

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสังเกตมา ใช้สนับสนุนการอธิบายเกี่ยวกับประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลและการอภิปรายมาใช้สนับสนุนการอธิบายเกี่ยวกับประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์	สามารถนำหลักฐานที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลและการอภิปรายมาสนับสนุนการอธิบายประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้อย่างครบถ้วน และแสดงให้เห็นถึงความเชื่อมั่นในข้อมูลที่ได้จากการสังเกต โดยสามารถเชื่อมโยงได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล	สามารถนำหลักฐานจากการรวบรวมข้อมูลและการอภิปรายมาสนับสนุนการอธิบายประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้บางส่วน และแสดงให้เห็นถึงความเชื่อมั่นในข้อมูลที่ได้จากการสังเกต โดยสามารถเชื่อมโยงได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล	ไม่สามารถนำหลักฐานจากการรวบรวมข้อมูลและการอภิปรายมาสนับสนุนการอธิบายประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้ หรือไม่แสดงให้เห็นถึงความเชื่อมั่นในข้อมูลที่ได้จากการสังเกต และไม่สามารถเชื่อมโยงได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		หาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีเนื้อหาหรือรายละเอียดที่มากขึ้น เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ และการนำไปใช้อธิบายหรือทำความเข้าใจในสถานการณ์ในชีวิตจริง และนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างสมเหตุสมผล (ส 2.1.2)			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
หาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีเนื้อหาหรือรายละเอียดที่มากขึ้น เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ และการนำไปใช้อธิบายหรือทำความเข้าใจในสถานการณ์ในชีวิตจริง และนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างสมเหตุสมผล (ส 2.1.2)	นักเรียนสามารถหาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีเนื้อหาหรือรายละเอียดที่มากขึ้น เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ และการนำไปใช้อธิบายหรือทำความเข้าใจในสถานการณ์ในชีวิตจริง และนำไปใช้ประโยชน์ได้	นักเรียนสามารถหาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีเนื้อหาหรือรายละเอียดที่มากขึ้น เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้ แต่ไม่สามารถนำไปใช้อธิบาย หรือทำความเข้าใจในสถานการณ์ในชีวิตจริง	นักเรียนไม่สามารถหาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีเนื้อหาหรือรายละเอียดที่มากขึ้น เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้ และไม่สามารถนำไปใช้อธิบาย หรือทำความเข้าใจในสถานการณ์ในชีวิตจริง

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	อย่างสมเหตุสมผล	และนำไปใช้ประโยชน์ได้	และนำไปใช้ประโยชน์ได้

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (6 คะแนน)
		ใฝ่เรียนรู้			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ใฝ่เรียนรู้	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ เป็นประจำ และเป็นแบบอย่างที่ดี	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บ่อยครั้ง	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บางครั้ง

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การใช้ประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การใช้ประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ ได้แก่ ถ่านหิน และปิโตรเลียม ปิโตรเลียมอาจมีสถานะเป็นของเหลว แก๊ส หรือของแข็งได้ ได้แก่ น้ำ มันดิบ แก๊สธรรมชาติ และสารพลอยได้อื่น ๆ น้ำมันดิบ (crude oil) มีสถานะเป็นของเหลว สีน้ำ ตาลจนถึงสีดำ และแก๊สธรรมชาติ (natural gas) มีสถานะเป็นแก๊ส แก๊สธรรมชาติบริสุทธิ์ ไม่มีสีและกลิ่น การนำปิโตรเลียมไปใช้ประโยชน์จะต้องผ่านกระบวนการต่าง ๆ ในโรงกลั่นน้ำ มันดิบและโรงแยกแก๊สธรรมชาติ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีสมบัติเหมาะสมกับการใช้งาน



ภาพที่ 1 แผนผังประเภทของปิโตรเลียมไปสู่โรงกลั่นน้ำมันดินและโรงแยกแก๊สธรรมชาติ

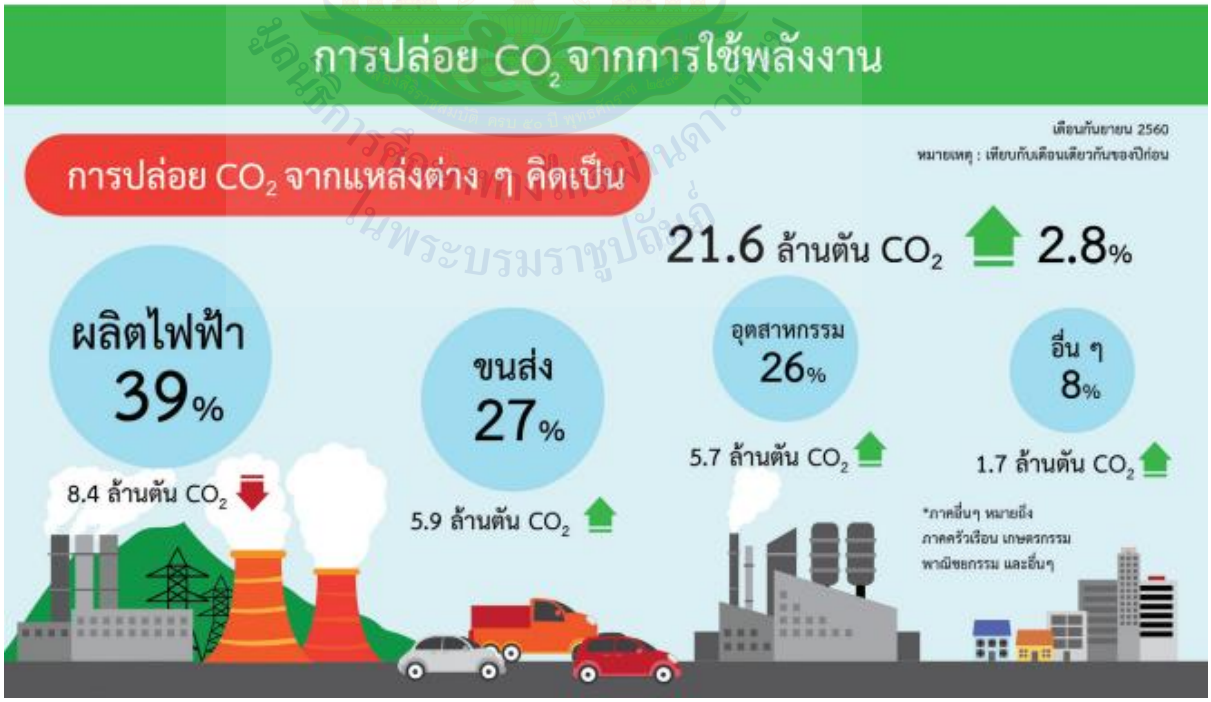
น้ำมันดิบมีองค์ประกอบหลายชนิดซึ่งมีสมบัติแตกต่างกัน เมื่อผ่านกระบวนการแยกองค์ประกอบจะกลายเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ กระบวนการแยกผลิตภัณฑ์จากน้ำมันดิบจะใช้หลักการกลั่นลำดับส่วน น้ำมันดิบจากแหล่งผลิตจะถูกส่งมายังโรงกลั่นน้ำมันดิบและผ่านกระบวนการแยกน้ำและสารปนเปื้อน จากนั้นจะถูกลำเลียงผ่านไปตามท่อเข้าไปในเตาเผาซึ่งมีอุณหภูมิประมาณ 340-385 องศาเซลเซียส เพื่อให้ความร้อนและจะถูกส่งต่อไปยังหอกลั่นลำดับส่วนภายในหอกลั่น น้ำมันดิบที่มีจุดเดือดแตกต่างกันจะถูกแยกจากกันในหอกลั่นโดยอาศัยหลักการที่องค์ประกอบในน้ำมันดิบจะควบแน่นที่อุณหภูมิแตกต่างกัน

กระบวนการแยกแก๊สธรรมชาติเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ก็เช่นเดียวกัน อันดับแรกจะแยกสารเจือปนอื่น ๆ ออกเช่น แยกปรอท แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ ความชื้น จากนั้นจึงเข้าสู่กระบวนการกลั่นลำดับส่วนในหอกลั่น เพื่อแยกเป็นผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดตามต้องการ



ภาพที่ 2 กระบวนการแยกแก๊สธรรมชาติและผลิตภัณฑ์ที่ได้

การใช้ประโยชน์จากพลังงานจากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ในกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การผลิตไฟฟ้า การขนส่ง การใช้พลังงานในภาคอุตสาหกรรม อาจมีการปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งเป็นแก๊สเรือนกระจก รวมทั้งกระบวนการผลิตพลังงานที่ไม่มีการจัดการที่ดีอาจส่งผลให้เกิดการปลดปล่อยแก๊สบางชนิดที่ทำให้เกิดมลพิษทางอากาศและส่งผลต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม



ภาพที่ 3 แสดงการปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้พลังงานในกิจกรรมต่าง ๆ

ที่มา : ดัดแปลงจากสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน, 2560

การเผาไหม้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ในกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์อาจทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ ซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม แก๊สบางชนิดที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ เช่น แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สไนตรัสออกไซด์ซึ่งเป็นแก๊สเรือนกระจก อาจส่งผลให้เกิดภาวะโลกร้อนและอาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก

ปรากฏการณ์เรือนกระจกเป็นปรากฏการณ์ที่มีอยู่แล้วตามธรรมชาติ เมื่อรังสีจากดวงอาทิตย์แผ่มายังโลก เมฆฝุ่นละอองในบรรยากาศจะดูดกลืนรังสีไว้บางส่วนและสะท้อนรังสีกลับออกไปบางส่วน และรังสีส่วนที่เหลือจะผ่านเข้ามายังโลก ซึ่งพื้นทวีปและมหาสมุทรจะสะท้อนรังสีกลับออกไปบางส่วนและจะดูดกลืนรังสีบางส่วนไว้ จากนั้นพื้นทวีปและมหาสมุทรจะปล่อยรังสีที่ดูดกลืนไว้บางส่วนกลับออกสู่บรรยากาศอีกครั้งเป็นรังสีความร้อน เรียกว่ารังสีอินฟราเรด

แก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศจะดูดกลืนรังสีอินฟราเรดไว้ส่วนหนึ่ง จากนั้นจะปล่อยรังสีอินฟราเรดที่ดูดกลืนไว้กลับสู่โลกอีกครั้งทำให้เกิดการสะสมพลังงานความร้อนไว้ในบรรยากาศของโลกมากขึ้น ปรากฏการณ์นี้เมื่อเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องและมีปริมาณแก๊สเรือนกระจกที่เหมาะสม จะทำให้อุณหภูมิของอากาศบนโลกเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต แก๊สเรือนกระจกที่สำคัญ ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน ไนตรัสออกไซด์

ปัจจุบันกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ทำให้มีการปล่อยแก๊สเรือนกระจกสู่บรรยากาศเพิ่มมากขึ้น ถ้าแก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศเพิ่มขึ้นมากกว่าปกติจะทำให้แก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศมีการดูดกลืนและปล่อยรังสีอินฟราเรดมากขึ้น ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้อุณหภูมิของอากาศโดยเฉลี่ยบนโลกสูงขึ้น ซึ่งอาจทำให้เกิดภาวะโลกร้อนและทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกได้

กิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันของมนุษย์ส่งผลให้มีการปล่อยแก๊สเรือนกระจกสู่บรรยากาศเพิ่มขึ้น รวมถึงสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากธรรมชาติก็ส่งผลให้ปริมาณแก๊สเรือนกระจกในธรรมชาติเพิ่มขึ้นได้ เราทุกคนจึงต้องร่วมมือกันโดยปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและลดกิจกรรมต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดการปล่อยแก๊สเรือนกระจกสู่บรรยากาศ รวมถึงช่วยเพิ่มแหล่งดูดซับแก๊สเรือนกระจก เช่น การช่วยกันปลูกต้นไม้ อนุรักษ์ป่าไม้



ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การใช้ประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การใช้ประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

1. สืบค้นและรวบรวมข้อมูล เพื่ออธิบายประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

วัสดุและอุปกรณ์

-

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. สืบค้นและรวบรวมข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ที่น่าเชื่อถือ หรือจากใบความรู้ที่ 1 เพื่ออธิบายประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์
2. จัดทำตารางหรือกราฟเปรียบเทียบ เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของเชื้อเพลิง การนำไปใช้ประโยชน์ และผลกระทบที่เกิดขึ้น วิเคราะห์ข้อมูลในตารางหรือกราฟ โดยใช้ความรู้ทางสถิติเบื้องต้น เช่น การระบุค่าที่สูงที่สุดและต่ำที่สุด การเปรียบเทียบปริมาณการปล่อยแก๊สเรือนกระจกของเชื้อเพลิงแต่ละชนิด รวมทั้งการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูล เพื่อช่วยในการตีความว่าการใช้เชื้อเพลิงชนิดใดส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมรุนแรงที่สุด
3. บันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรมลงในใบงานที่ 1

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบงานที่ 1 เรื่อง การใช้ประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การใช้ประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ส่วนที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

การใช้ประโยชน์จากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

<u>ส่วนที่ 2</u>

<u>คำชี้แจง</u> ให้นักเรียนนำเสนอข้อมูลเปรียบเทียบเชื้อเพลิงแต่ละชนิด (เช่น พลังงานที่ให้ การปล่อยมลพิษ การใช้งานในชีวิตประจำวัน ในรูปแบบกราฟหรือตารางอย่างเหมาะสม พร้อมวิเคราะห์ผลให้ครบถ้วนสมบูรณ์)

1. จากตารางหรือกราฟ ข้อมูลใดมีค่ามากที่สุด และข้อมูลใดมีค่าน้อยที่สุด ข้อมูลนี้บอกอะไรแก่นักเรียนบ้าง

.....

.....

.....

2. เมื่อเปรียบเทียบปริมาณการปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ของเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์แต่ละชนิด นักเรียนเห็นแนวโน้มอย่างไร

.....

.....

.....

3. ถ้าหาค่าเฉลี่ยของการปล่อยมลพิษ รวมถึงการปล่อยแก๊สเรือนกระจกจากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ ค่าเฉลี่ยนี้บอกอะไรเกี่ยวกับผลกระทบโดยรวมบ้าง

.....

.....

.....

4. จากข้อมูลที่ได้ คิดว่าเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ชนิดใดควรใช้ให้น้อยลงที่สุด เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง การใช้ประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การใช้ประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

การใช้ประโยชน์จากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

- นำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในการคมนาคมขนส่ง เช่น น้ำมันเบนซิน น้ำมันดีเซล น้ำมันเครื่องบิน น้ำมันเครื่อง แก๊สธรรมชาติสำหรับรถยนต์
- นำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงผลิตในการผลิตไฟฟ้า โดยนำไปผ่านกระบวนการเผาไหม้เพื่อนำพลังงานที่ได้ไปผ่านกระบวนการต่าง ๆ ในการผลิตไฟฟ้า
- นำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในอุตสาหกรรมต่าง ๆ
- ใช้เป็นเชื้อเพลิงในครัวเรือน
- นำไปผลิตเคมีภัณฑ์ แก๊สหุงต้ม น้ำมันก๊าด เทียนไข น้ำมันหล่อลื่น ปิโตรเลียมเจล น้ำมันเตา ยางมะตอย
- นำไปใช้เป็นสารตั้งต้นในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี

ผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

- การเผาไหม้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ในกระบวนการผลิตหรือในกิจกรรมต่าง ๆ เช่น ในการผลิตไฟฟ้า ในกระบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม อาจปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สไนตรัสออกไซด์ ซึ่งเป็นแก๊สเรือนกระจก และอาจเกิดฝุ่นละอองขนาดเล็ก ซึ่งถ้าฝุ่นละอองมีปริมาณมาก อาจทำให้เกิดมลพิษทางอากาศได้
- การเผาไหม้น้ำมันเชื้อเพลิงที่ได้จากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ในยานพาหนะต่าง ๆ อาจปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งเป็นแก๊สเรือนกระจก รวมถึงแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ฝุ่นละอองขนาดเล็ก ควัน ซึ่งถ้ามีปริมาณมากจะทำให้เกิดมลพิษทางอากาศได้

ส่วนที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนนำเสนอข้อมูลเปรียบเทียบเชื้อเพลิงแต่ละชนิด (เช่น พลังงานที่ให้, การปล่อยมลพิษ, การใช้งานในชีวิตประจำวัน ในรูปแบบกราฟหรือตารางอย่างเหมาะสม พร้อมวิเคราะห์ผลให้ครบถ้วนสมบูรณ์)

คำตอบขึ้นอยู่กับผลการทำกิจกรรมของนักเรียน

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

1. จากตารางหรือกราฟ ข้อมูลใดมีค่ามากที่สุด และข้อมูลใดมีค่าน้อยที่สุด ข้อมูลนี้บอกอะไรแก่นักเรียนบ้าง

.....

คำตอบขึ้นอยู่กับผลการทำกิจกรรมของนักเรียน

.....

.....

2. เมื่อเปรียบเทียบปริมาณการปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ของเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์แต่ละชนิด นักเรียนเห็นแนวโน้มอย่างไร

.....

คำตอบขึ้นอยู่กับผลการทำกิจกรรมของนักเรียน

.....

.....

3. ถ้าหาค่าเฉลี่ยของการปล่อยมลพิษ รวมถึงการปล่อยแก๊สเรือนกระจกจากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ ค่าเฉลี่ยนี้บอกอะไรเกี่ยวกับผลกระทบโดยรวมบ้าง

.....

คำตอบขึ้นอยู่กับผลการทำกิจกรรมของนักเรียน

.....

.....

4. จากข้อมูลที่ได้ คิดว่าเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ชนิดใดควรใช้ให้น้อยลงที่สุด เพราะเหตุใด

.....

คำตอบขึ้นอยู่กับผลการทำกิจกรรมของนักเรียน

.....

.....

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง แนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน

รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด ม.2/2 แสดงความความตระหนักถึงผลจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์โดยนำเสนอแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ควรตระหนักถึงผลกระทบในด้านต่าง ๆ รวมทั้งควรมีแนวทางการใช้เชื้อเพลิงที่เหมาะสม เพื่อให้มีพลังงานใช้อย่างยั่งยืนและส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

3. สาระการเรียนรู้

การเผาไหม้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ในกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์อาจทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ ซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้แก๊สบางชนิดที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ เช่น แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และไนตรัสออกไซด์ ยังเป็นแก๊สเรือนกระจก ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลกที่รุนแรงขึ้น ดังนั้นจึงควรใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์โดยคำนึงถึงผลที่เกิดขึ้นต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่น เลือกใช้พลังงานทดแทน หรือเลือกใช้เทคโนโลยีที่ลดการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) อธิบายแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม โดยระบุข้อโต้แย้ง หลักฐานและเหตุผลสนับสนุน

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1) การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้อย่างเหมาะสม

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

1) ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสังเกตมาใช้สนับสนุนการอธิบายเกี่ยวกับแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้อย่างเหมาะสม

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

วิเคราะห์และสร้างข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลจากข้อมูลที่ได้จากการสร้างข้อโต้แย้งโดยใช้กรอบ Claim–Evidence–Reasoning (CER) เพื่ออธิบายเกี่ยวกับการนำเสนอแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้อย่างเหมาะสม (ส 2.1.1)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 ใฝ่เรียนรู้

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง แนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - วิเคราะห์และสร้างข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลจากข้อมูลที่ได้จากการสร้างข้อโต้แย้งโดยใช้กรอบ Claim–Evidence–Reasoning (CER) เพื่ออธิบายเกี่ยวกับการนำเสนอแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำาบรรพ์ได้อย่างเหมาะสม (ส 2.1.1) **จุดประสงค์การเรียนรู้ด้านความรู้ ความเข้าใจ**	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. ครูนำอภิปรายโดยใช้คำถามที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ที่เรียนมาแล้วในคาบก่อนหน้า เช่น ▷ ข้อมูลใดมีค่าสูงสุดและต่ำสุด แนวโน้มที่ปรากฏสะท้อนถึงผลกระทบอย่างไร (นักเรียนตอบตามผลการทำกิจกรรมของกลุ่มตนเอง) ▷ ค่าเฉลี่ยบอกภาพรวมในระดับใด (นักเรียนตอบตามผลการทำกิจกรรมของกลุ่มตนเอง) 2. ครูอาจกระตุ้นให้กลุ่มย่อยอภิปรายถึงความแตกต่างของเชื้อเพลิงแต่ละชนิดว่ามีผลต่อสิ่งแวดล้อมไม่เท่ากันอย่างไร เพื่อใช้เป็นจุดตั้งต้นของการสร้างข้อโต้แย้ง	- นักเรียนตั้งใจฟังและตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง - นักเรียนตั้งใจฟังและตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง	1. สื่อ PowerPoint เรื่อง แนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง แนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
1) อธิบายแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม โดยระบุข้อโต้แย้ง หลักฐาน และเหตุผลสนับสนุน **ด้านทักษะ/กระบวนการ** 1) การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้อย่างเหมาะสม **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** 1) ความเชื่อมั่นต่อหลักฐานโดยใช้หลักฐานที่ได้จาก	นักเรียนตอบตามความเข้าใจโดยครูไม่เฉลยคำตอบครูชักชวนนักเรียนหาคำตอบจากการทำกิจกรรมที่ 1 ประโยชน์และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์มีอะไรบ้าง				
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 แนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม เพื่อทำความเข้าใจเป้าหมายของการทำกิจกรรม จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้ ▶ กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร (แนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม)	- นักเรียนแบ่งกลุ่ม - อ่านจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรม - นักเรียนตั้งใจฟังและตอบคำถาม	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม 2. สื่อ PowerPoint เรื่อง แนวทางการใช้	1. อ่านใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง แนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
การสังเกตมาใช้สนับสนุนการอธิบายเกี่ยวกับแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้อย่างเหมาะสม	▶ กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (วิเคราะห์ข้อมูลข่าวเกี่ยวกับเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ เพื่อเสนอแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้อย่างเหมาะสมโดยสร้างข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์โดยใช้กรอบ Claim–Evidence–Reasoning (CER)) ▶ การทำกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (นักเรียนจะได้ใช้ตารางหรือกราฟที่จัดทำจากกิจกรรมก่อนหน้าเป็นฐานข้อมูลสำหรับการสร้างข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์โดยใช้กรอบ Claim–Evidence–Reasoning (CER) อย่างครบถ้วน คือ ระบุ Claim ที่กลุ่มเลือก เสนอ Evidence จากข้อมูลตารางหรือกราฟที่มี และอธิบาย Reasoning ด้วยเหตุผลเชิง		เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง แนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	วิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องและสมเหตุสมผล และบันทึกผลการทำกิจกรรมลงในใบงานที่ 1) ▶ นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง (ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์เกิดจากปัจจัยโดยตรงหรือมีปัจจัยอื่นร่วมด้วย รวมทั้งตั้งคำถามถึงความสมเหตุสมผลของข้อมูล)				
	ขั้นปฏิบัติ (25 นาที) 1. นักเรียนลงมือทำกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 แนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม โดยนักเรียนจะได้ใช้ตารางหรือกราฟที่จัดทำจากกิจกรรมก่อนหน้าเป็นฐานข้อมูลสำหรับการสร้างข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ โดย	- นักเรียนลงมือทำกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 แนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม	1. ทำใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม	การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง แนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	เริ่มจากการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อระบุว่าข้อมูลใดมีค่าสูงสุดและต่ำสุด แนวโน้มที่ปรากฏสะท้อนถึงผลกระทบอย่างไร และค่าเฉลี่ยบอกภาพรวมในระดับใด ครูอาจกระตุ้นให้กลุ่มย่อยอภิปรายถึงความแตกต่างของเชื้อเพลิงแต่ละชนิดว่ามีผลต่อสิ่งแวดล้อมไม่เท่ากันอย่างไร เพื่อใช้เป็นจุดตั้งต้นของการสร้างข้อโต้แย้ง และในขณะที่แต่ละกลุ่มทำกิจกรรม ครูควรเดินสังเกตการทำกิจกรรมในแต่ละกลุ่ม และให้คำแนะนำถ้านักเรียนมีข้อสงสัยในประเด็นต่าง ๆ ให้ครูรวบรวมปัญหาและข้อสงสัยต่าง ๆ จากการทำกิจกรรมของนักเรียนเพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการอภิปรายหลังการทำกิจกรรม		2. สื่อ PowerPoint เรื่อง แนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม		การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกต คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมิน สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง แนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2. ครูชวนให้นักเรียนพิจารณาว่า ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์เกิดจากปัจจัยโดยตรงหรือมีปัจจัยอื่นร่วมด้วย รวมทั้งตั้งคำถามถึงความสมเหตุสมผลของข้อมูล เพื่อให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของการใช้หลักฐานอย่างระมัดระวังในการอ้างอิง เมื่อผ่านขั้นตอนนี้แล้ว แต่ละกลุ่มจะเลือกประเด็นหนึ่งเกี่ยวกับแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม เช่น ควรลดการใช้ถ่านหินในภาคการผลิตไฟฟ้า หรือควรส่งเสริมการใช้แก๊สธรรมชาติเป็นพลังงานทางเลือกในระยะสั้น 3. นักเรียนจะต้องสร้างข้อโต้แย้งโดยใช้กรอบ Claim–Evidence–Reasoning (CER) อย่างครบถ้วน คือ ระบุ Claim ที่กลุ่มเลือก เสนอ	- นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันพิจารณาและแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกันด้วยความตั้งใจ - นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันจะต้องสร้างข้อโต้แย้งโดยใช้กรอบ Claim–Evidence–Reasoning (CER) อย่างครบถ้วน			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง แนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	Evidence จากข้อมูลตารางหรือกราฟที่มี และอธิบาย Reasoning ด้วยเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องและสมเหตุสมผล กรอบตัวอย่างแนวการสร้างข้อโต้แย้งโดยใช้กรอบ Claim–Evidence–Reasoning (CER) • Claim (ข้อกล่าวอ้าง) ควรลดการใช้ถ่านหินในภาคการผลิตไฟฟ้า • Evidence (หลักฐาน) จากตาราง/กราฟที่นักเรียนได้จัดทำ ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงที่ปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) สูงที่สุดเมื่อเทียบกับน้ำมันและแก๊สธรรมชาติ และยังเป็นสาเหตุหลักของฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM 2.5) • Reasoning (เหตุผล) เนื่องจากถ่านหินปล่อยมลพิษสูงกว่าพลังงานชนิดอื่น การลดการใช้ถ่านหินจะช่วยลดการปล่อยแก๊สเรือน				

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง แนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	กระจกที่เป็นต้นเหตุของภาวะโลกร้อน และช่วยลดมลพิษทางอากาศที่ส่งผลกระทบโดยตรงต่อสุขภาพของประชาชน การเปลี่ยนไปใช้แก๊สธรรมชาติหรือพลังงานหมุนเวียนจึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสมกว่า 5. นักเรียนร่วมกันตอบคำถามท้ายกิจกรรมเพื่อตรวจสอบความรู้ในการทำกิจกรรม	- นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำคำถามท้ายกิจกรรมด้วยความตั้งใจ			
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูนำนักเรียนอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการทำกิจกรรมตามคำถามท้ายกิจกรรมและสรุปผลกิจกรรมที่ 1 แนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม ซึ่งควรได้ข้อสรุป ดังนี้ - การใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ เช่น ถ่านหิน น้ำมัน และแก๊สธรรมชาติ ถูกใช้ในชีวิตประจำวัน แต่การเผาไหม้เชื้อเพลิงเหล่านี้ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ และปล่อยแก๊สเรือนกระจกอย่าง	- นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและสรุปความรู้จากกิจกรรมที่ 1			การสรุปความรู้/แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง แนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	คาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งส่งผลให้โลกร้อนและสภาพอากาศเปลี่ยนแปลง ดังนั้นเราควรใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่าและหันมาใช้พลังงานทางเลือกเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม				

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม
2) ใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม
3) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ตัวอย่างแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม
4) สื่อ PowerPoint เรื่อง แนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) 1. อธิบายแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม โดยระบุข้อโต้แย้ง หลักฐาน และเหตุผลสนับสนุน	1. สังเกตการตอบคำถามขณะอภิปราย	1. แบบประเมินการตอบคำถาม	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้อย่างเหมาะสม	สังเกตการนำเสนอความคิดเห็นในกลุ่มและจากการตอบในใบงาน	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ร้อยละ 60 ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) 1. ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสังเกตมาใช้สนับสนุนการอธิบายเกี่ยวกับแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้อย่างเหมาะสม	สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	แบบสังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ระดับคุณภาพ “ผ่าน”
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน 1. วิเคราะห์และสร้างข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลจากข้อมูลที่ได้จากการสร้างข้อโต้แย้งโดยใช้กรอบ Claim–Evidence–Reasoning	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
(CER) เพื่ออธิบายเกี่ยวกับการนำเสนอแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำาบรรพ์ได้อย่างเหมาะสม (ส 2.1.1)			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. ใฝ่เรียนรู้	การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		สร้างข้อโต้แย้งโดยใช้กรอบ Claim–Evidence–Reasoning (CER) เพื่อเสนอแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้อย่างเหมาะสม			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินความรู้ ความเข้าใจ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
อธิบายแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม โดยระบุข้อโต้แย้ง หลักฐาน และเหตุผลสนับสนุน	นักเรียนสามารถ - อธิบายแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสมได้ - ระบุข้อโต้แย้งโดยใช้กรอบClaim–Evidence–Reasoning (CER) เพื่อเสนอแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้อย่างเหมาะสม โดยสามารถทำได้ครบถ้วนทั้ง 2 ข้อ	นักเรียนสามารถ - วิเคราะห์ข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลครั้งก่อนหน้าได้ - ระบุข้อโต้แย้งโดยใช้กรอบClaim–Evidence–Reasoning (CER) เพื่อเสนอแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้อย่างเหมาะสม โดยสามารถทำได้ 1 ข้อ	นักเรียนสามารถ - วิเคราะห์ข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลครั้งก่อนหน้าได้ - ระบุข้อโต้แย้งโดยใช้กรอบClaim–Evidence–Reasoning (CER) เพื่อเสนอแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้อย่างเหมาะสม โดยสามารถทำได้ 1 ข้อ โดยได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน	3	หมายถึง	ดี
คะแนน	2	หมายถึง	พอใช้
คะแนน	1	หมายถึง	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้อย่างเหมาะสม			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้อย่างเหมาะสม	ลงความเห็นที่เป็นไปได้เกี่ยวกับแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้อย่างเหมาะสมด้วยตนเอง	ลงความเห็นที่เป็นไปได้เกี่ยวกับแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้อย่างเหมาะสมบางส่วน	ลงความเห็นที่เป็นไปไม่ได้เกี่ยวกับแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์จากการรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสังเกตมาใช้สนับสนุนการอธิบายเกี่ยวกับแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้อย่างเหมาะสม			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสังเกตมาใช้สนับสนุนการอธิบายเกี่ยวกับแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้อย่างเหมาะสม	สามารถนำหลักฐานที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลและการอภิปรายมาสนับสนุนการอธิบายแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้อย่างเหมาะสม ได้อย่างครบถ้วน และแสดงให้เห็นถึงความเชื่อมั่นในข้อมูลที่ได้จากการสังเกต โดยสามารถเชื่อมโยงได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล	สามารถนำหลักฐานจากจากการวิเคราะห์ข้อมูลและการอภิปรายมาสนับสนุนการอธิบายแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้อย่างเหมาะสม เพียงบางส่วน และแสดงให้เห็นถึงความเชื่อมั่นในข้อมูลที่ได้จากการสังเกต โดยสามารถเชื่อมโยงได้อย่างถูกต้อง แต่ขาดความสมเหตุสมผล	สามารถนำหลักฐานจากจากการวิเคราะห์ข้อมูลและการอภิปรายมาสนับสนุนการอธิบายแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้อย่างเหมาะสม แต่ไม่แสดงให้เห็นถึงความเชื่อมั่นในข้อมูลที่ได้จากการสังเกต และไม่สามารถเชื่อมโยงได้อย่างถูกต้องและมีเหตุผล

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		วิเคราะห์และสร้างข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลจากข้อมูลที่ได้จากการสร้างข้อโต้แย้งโดยใช้กรอบ Claim–Evidence–Reasoning (CER) เพื่ออธิบายเกี่ยวกับการนำเสนอแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้อย่างเหมาะสม (ส 2.1.1)			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
วิเคราะห์และสร้างข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลจากข้อมูลที่ได้จากการสร้างข้อโต้แย้งโดยใช้กรอบ Claim–Evidence–Reasoning (CER) เพื่ออธิบายเกี่ยวกับการนำเสนอแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้อย่างเหมาะสม (ส 2.1.1)	สามารถวิเคราะห์และสร้างข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลจากข้อมูลที่ได้จากการสร้างข้อโต้แย้งโดยใช้กรอบ Claim–Evidence–Reasoning (CER) เพื่ออธิบายเกี่ยวกับการนำเสนอแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้อย่างเหมาะสม ได้ถูกต้อง 3 ประเด็น จากประเด็นดังนี้	สามารถวิเคราะห์และสร้างข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลจากข้อมูลที่ได้จากการสร้างข้อโต้แย้งโดยใช้กรอบ Claim–Evidence–Reasoning (CER) เพื่ออธิบายเกี่ยวกับการนำเสนอแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้อย่างเหมาะสม ได้ถูกต้อง 2 ประเด็น จากประเด็นดังนี้	สามารถวิเคราะห์และสร้างข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลจากข้อมูลที่ได้จากการสร้างข้อโต้แย้งโดยใช้กรอบ Claim–Evidence–Reasoning (CER) เพื่ออธิบายเกี่ยวกับการนำเสนอแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้อย่างเหมาะสม ได้ถูกต้องเพียง 1 ประเด็น จากประเด็นดังนี้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	- Claim (ข้อกล่าวอ้าง) - Evidence (หลักฐาน) - Reasoning (เหตุผล) และสามารถนำเสนอผลการรวบรวมข้อมูลรวมอย่างเหมาะสม ประเมินความถูกต้องและเรียบเรียงข้อมูลเป็นภาษาของตนเองได้	- Claim (ข้อกล่าวอ้าง) - Evidence (หลักฐาน) - Reasoning (เหตุผล) และสามารถนำเสนอผลการรวบรวมข้อมูลรวมอย่างเหมาะสม ประเมินความถูกต้องและเรียบเรียงข้อมูลเป็นภาษาของตนเองได้	- Claim (ข้อกล่าวอ้าง) - Evidence (หลักฐาน) - Reasoning (เหตุผล) และสามารถนำเสนอผลการรวบรวมข้อมูลรวมอย่างเหมาะสม ประเมินความถูกต้องและเรียบเรียงข้อมูลเป็นภาษาของตนเองได้

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (6 คะแนน)
		ใฝ่เรียนรู้			
		1	2	3	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ใฝ่เรียนรู้	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ เป็นประจำ และเป็นแบบอย่างที่ดี	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บ่อยครั้ง	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บางครั้ง

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ตัวอย่างแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง แนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์เป็นแหล่งพลังงานที่มนุษย์ใช้มาอย่างยาวนาน ได้แก่ ถ่านหิน น้ำมันดิบ และก๊าซธรรมชาติ เชื้อเพลิงเหล่านี้เกิดจากการทับถมของซากพืชและซากสัตว์ในชั้นดินและทะเลลึกเป็นเวลานับล้านปี ภายใต้แรงดันและความร้อนสูงจนแปรสภาพเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ซึ่งให้พลังงานความร้อนสูงและถูกนำมาใช้ในการผลิตไฟฟ้า การคมนาคม และอุตสาหกรรมต่าง ๆ อย่างแพร่หลาย แม้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์จะมีประโยชน์อย่างมาก แต่การใช้โดยขาดความระมัดระวังย่อมนำไปสู่ปัญหาสิ่งแวดล้อมและผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ในระยะยาว

ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงที่ปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) สูงที่สุดเมื่อเทียบกับน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ อีกทั้งยังเป็นสาเหตุหลักของการเกิดฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM 2.5) ซึ่งเป็นมลพิษที่อันตรายต่อระบบทางเดินหายใจของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ การใช้ถ่านหินในภาคการผลิตไฟฟ้าจึงเป็นประเด็นที่ควรได้รับการพิจารณาอย่างรอบคอบ

แนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม นั้นคือการที่ควรลดการใช้ถ่านหินในการผลิตไฟฟ้าและปรับเปลี่ยนไปใช้พลังงานที่สะอาดกว่า เช่น ก๊าซธรรมชาติ พลังงานแสงอาทิตย์ หรือพลังงานลม เนื่องจากถ่านหินปล่อยมลพิษและก๊าซเรือนกระจกในปริมาณสูง การลดการใช้ถ่านหินจะช่วยลดการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของภาวะโลกร้อน อีกทั้งยังช่วยลดปัญหามลพิษทางอากาศที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน การเปลี่ยนมาใช้พลังงานทางเลือกเหล่านี้ไม่เพียงช่วยลดการพึ่งพาทรัพยากรที่มีจำกัด แต่ยังส่งเสริมการใช้พลังงานที่มีความยั่งยืนในระยะยาว

จากการศึกษายังแสดงให้เห็นว่าภาคการคมนาคมเป็นแหล่งปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในระดับสูง เนื่องจากการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเป็นหลัก การส่งเสริมให้ใช้ก๊าซธรรมชาติแทนน้ำมันในภาคการคมนาคมจึงเป็นอีกแนวทางที่เหมาะสม เพราะก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงที่เผาไหม้สะอาดกว่า ปล่อยก๊าซเรือนกระจกน้อยกว่า และมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมต่ำกว่า การปรับเปลี่ยนนี้จะช่วยลดมลพิษทางอากาศ ลดการพึ่งพาน้ำมันนำเข้า และเพิ่มความมั่นคงทางพลังงานของประเทศ

ดังนั้นการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ เช่น ถ่านหิน น้ำมันดิบ และแก๊สธรรมชาติ ถูกใช้ในชีวิตประจำวัน แต่การเผาไหม้เชื้อเพลิงเหล่านี้ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ และปล่อยแก๊สเรือนกระจก เช่น แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งส่งผลให้โลกร้อนและสภาพอากาศเปลี่ยนแปลง เราจึงควรใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่าโดยการหันมาใช้พลังงานทางเลือกเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อสร้างความยั่งยืนให้กับระบบพลังงานของโลกในอนาคต

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง แนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

1. สร้างข้อโต้แย้งโดยใช้กรอบ Claim–Evidence–Reasoning (CER) เพื่อเสนอแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้อย่างเหมาะสม

วัสดุและอุปกรณ์

-

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. นักเรียนใช้ตารางหรือกราฟที่จัดทำจากกิจกรรมก่อนหน้าเป็นฐานข้อมูลสำหรับการสร้างข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับแนวทางการใช้ประโยชน์เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ โดยเริ่มจากการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อระบุว่าข้อมูลใดมีค่าสูงสุดและต่ำสุด แนวโน้มที่ปรากฏสะท้อนถึงผลกระทบอย่างไร และค่าเฉลี่ยบอกภาพรวมในระดับใด ครูอาจกระตุ้นให้กลุ่มย่อยอภิปรายถึงความแตกต่างของเชื้อเพลิงแต่ละชนิดว่ามีผลต่อสิ่งแวดล้อมอย่างไร เพื่อใช้เป็นจุดตั้งต้นของการสร้างข้อโต้แย้ง
2. นักเรียนพิจารณาว่า ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์เกิดจากปัจจัยโดยตรงหรือมีปัจจัยอื่นร่วมด้วย รวมทั้งตั้งคำถามถึงความสมเหตุสมผลของข้อมูล เพื่อให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของการใช้หลักฐานอย่างระมัดระวังในการอ้างอิง โดยให้แต่ละกลุ่มเลือกประเด็นหนึ่งเกี่ยวกับแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม เช่น ควรลดการใช้ถ่านหินในภาคการผลิตไฟฟ้า หรือควรส่งเสริมการใช้แก๊สธรรมชาติเป็นพลังงานทางเลือกในระยะสั้น
3. นักเรียนสร้างข้อโต้แย้งโดยใช้กรอบ Claim–Evidence–Reasoning (CER) อย่างครบถ้วน คือ ระบุ Claim ที่กลุ่มเลือก เสนอ Evidence จากข้อมูลตารางหรือกราฟที่มี และอธิบาย Reasoning ด้วยเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องและสมเหตุสมผล
4. บันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรมลงในใบงานที่ 1

ใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง แนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ส่วนที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนสร้างข้อโต้แย้งโดยใช้กรอบ Claim–Evidence–Reasoning (CER) อย่างครบถ้วน คือ ระบุ Claim ที่กลุ่มเลือก เสนอ Evidence จากข้อมูลตารางหรือกราฟที่มี และอธิบาย Reasoning ด้วยเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องและสมเหตุสมผล

1. Claim (ข้อกล่าวอ้าง)

.....

.....

2. Evidence (หลักฐาน)

.....

.....

.....

3. Reasoning (เหตุผล)

.....

.....

.....

.....

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

<u>ส่วนที่ 2</u>

<u>คำชี้แจง</u> ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

เหตุผลยังต้องพึ่งพาเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

.....

.....

.....

แนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม

.....

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ทำไมประเทศไทยยังคงต้องพึ่งพาเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์เป็นหลักแม้โลกจะหันไปใช้พลังงานสะอาดมากขึ้น

.....

.....

.....

.....

2. แนวทางใดที่ประเทศไทยใช้เพื่อรักษาเสถียรภาพทางพลังงานควบคู่ไปกับการลดผลกระทบจากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

.....

.....

.....

.....

3. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง แนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ส่วนที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนสร้างข้อโต้แย้งโดยใช้กรอบ Claim–Evidence–Reasoning (CER) อย่างครบถ้วน คือ ระบุ Claim ที่กลุ่มเลือก เสนอ Evidence จากข้อมูลตารางหรือกราฟที่มี และอธิบาย Reasoning ด้วยเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องและสมเหตุสมผล

ตัวอย่างแนวคำตอบ

1. Claim (ข้อกล่าวอ้าง)

ควรลดการใช้ถ่านหินในภาคการผลิตไฟฟ้า

2. Evidence (หลักฐาน)

จากตาราง/กราฟที่นักเรียนได้จัดทำ ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงที่ปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) สูงที่สุดเมื่อเทียบกับน้ำมันและแก๊สธรรมชาติ และยังเป็นสาเหตุหลักของฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM 2.5)

3. Reasoning (เหตุผล)

เนื่องจากถ่านหินปล่อยมลพิษสูงกว่าพลังงานชนิดอื่น การลดการใช้ถ่านหินจะช่วยลดการปล่อยแก๊สเรือนกระจกที่เป็นต้นเหตุของภาวะโลกร้อน และช่วยลดมลพิษทางอากาศที่ส่งผลกระทบโดยตรงต่อสุขภาพของประชาชน การเปลี่ยนไปใช้แก๊สธรรมชาติหรือพลังงานหมุนเวียนจึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสมกว่า

หรือ

1. Claim (ข้อกล่าวอ้าง)

ควรส่งเสริมการใช้แก๊สธรรมชาติแทนน้ำมันเชื้อเพลิงในภาคการคมนาคม

2. Evidence (หลักฐาน)

ข้อมูลจากกราฟแสดงว่าการใช้น้ำมันในภาคคมนาคมเป็นแหล่งปล่อยแก๊ส CO_2 ในระดับสูงมาก ขณะที่การใช้แก๊สธรรมชาติปล่อยแก๊สเรือนกระจกน้อยกว่า และมีค่าเฉลี่ยของการปล่อยมลพิษต่ำกว่าน้ำมันอย่างต่อเนื่อง

3. Reasoning (เหตุผล)

การเปลี่ยนมาใช้แก๊สธรรมชาติในภาคคมนาคมจะช่วยลดปริมาณการปล่อยแก๊ส CO_2 ได้อย่างมีนัยสำคัญ และยังลดการพึ่งพาน้ำมันซึ่งมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากกว่า อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมการใช้พลังงานทางเลือกที่มีความยั่งยืนกว่าในระยะยาว

ส่วนที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

เหตุผลยังต้องพึ่งพาเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

พลังงานหมุนเวียนยังมีข้อจำกัดเรื่องความสม่ำเสมอและข้อจำกัดทางภูมิศาสตร์ในการติดตั้งระบบ ทำให้ไม่สามารถทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิลได้เต็มที่ในปัจจุบัน ประเทศไทยจึงยังต้องพึ่งพาแก๊สธรรมชาติและน้ำมันที่มีโครงสร้างพื้นฐานพร้อมและสามารถผลิตไฟฟ้าได้อย่างเสถียร นอกจากนี้การลดการนำเข้าเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ยังเป็นปัจจัยสำคัญในการควบคุมราคาพลังงานภายในประเทศ

แนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์อย่างเหมาะสม

1. เร่งสำรวจและผลิตแก๊สธรรมชาติในประเทศเพิ่มขึ้นเพื่อลดการนำเข้า
2. ส่งเสริมการใช้พลังงานหมุนเวียนควบคู่ไปกับการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ในช่วงเปลี่ยนผ่าน
3. นำนวัตกรรมเทคโนโลยีการลดการปล่อยคาร์บอน เช่น การกักเก็บคาร์บอน (CCS) มาใช้ในอุตสาหกรรมพลังงาน
4. ปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานในภาคครัวเรือนและอุตสาหกรรมเพื่อลดการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์
5. วางแผนการใช้พลังงานอย่างสมดุลเพื่อรักษาเสถียรภาพและความมั่นคงทางพลังงาน พร้อมทั้งลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ทำไมประเทศไทยยังคงต้องพึ่งพาเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์เป็นหลักแม้โลกจะหันไปใช้พลังงานสะอาดมากขึ้น

เพราะเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์มีโครงสร้างพื้นฐานรองรับมานาน สามารถผลิตพลังงานได้อย่างต่อเนื่องและเสถียรกว่าพลังงานสะอาดที่มีข้อจำกัดเรื่องความไม่สม่ำเสมอของการผลิตและการจัดเก็บ อีกทั้งเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ยังเข้าถึงง่ายและมีต้นทุนที่เหมาะสมกว่าสำหรับผู้บริโภค

4. แนวทางใดที่ประเทศไทยใช้เพื่อรักษาเสถียรภาพทางพลังงานควบคู่ไปกับการลดผลกระทบจากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

ประเทศไทยวางแผนเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานสะอาด เช่น พลังงานหมุนเวียน ให้สูงขึ้นเป็น 51% ภายในปี 2580 และลดการพึ่งพาแก๊สธรรมชาติในสัดส่วนที่เหมาะสม พร้อมทั้งส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีจับก๊าซคาร์บอน (CCS) เพื่อช่วยลดการปล่อยแก๊สเรือนกระจก

3. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

การใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ เช่น ถ่านหิน น้ำมันดิบ และแก๊สธรรมชาติ ถูกใช้ในชีวิตประจำวัน แต่การเผาไหม้เชื้อเพลิงเหล่านี้ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ และปล่อยแก๊สเรือนกระจก เช่น แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งส่งผลให้โลกร้อนและสภาพอากาศเปลี่ยนแปลง ดังนั้นเราควรใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่าและหันมาใช้พลังงานทางเลือกเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ความสำคัญของพลังงานทดแทน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน

รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด ม.2/3 เปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดของพลังงานทดแทนแต่ละประเภทจากการรวบรวมข้อมูลและนำเสนอแนวทางการใช้พลังงานทดแทนที่เหมาะสมในท้องถิ่น

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ปัจจุบันมีการนำพลังงานทดแทนมาใช้ประโยชน์เพื่อทดแทนพลังงานจากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ที่มีแนวโน้มกำลังจะหมดลง พลังงานทดแทนเป็นพลังงานที่นำมาใช้แทนพลังงานหลักหรือพลังงานจากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ โดยถ้าใช้โดยคำนึงถึงความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ จะช่วยลดปัญหาการขาดแคลนแหล่งพลังงานได้

3. สาระการเรียนรู้

เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญในกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ เนื่องจากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์มีปริมาณจำกัดและมักเพิ่มมลภาวะในบรรยากาศมากขึ้น จึงมีการใช้พลังงานทดแทนมากขึ้น เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานชีวมวล พลังงานคลื่น พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานไฮโดรเจน ซึ่งพลังงานทดแทนแต่ละชนิดจะมีข้อดีและข้อจำกัดที่แตกต่างกัน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) อธิบายความสำคัญของพลังงานทดแทน

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1) การลงความเห็นจากข้อมูล เกี่ยวกับความสำคัญของพลังงานทดแทน

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

1) ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นในการสืบเสาะค้นหาความรู้เกี่ยวกับความสำคัญของพลังงานทดแทน

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

เขียนอธิบายสำคัญของแหล่งพลังงานทดแทนให้มีความถูกต้อง ชัดเจน และเรียบเรียงประเด็นเนื้อหาอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจได้ง่าย (ส 1.1.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 ใฝ่เรียนรู้

7. กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ความสำคัญของพลังงานทดแทน

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - เขียนอธิบายสำคัญของแหล่งพลังงานทดแทนให้มีความถูกต้อง ชัดเจน และเรียบเรียงประเด็นเนื้อหาอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจได้ง่าย (ส 1.1.3) **จุดประสงค์การเรียนรู้ด้านความรู้ ความเข้าใจ** 1) อธิบายความสำคัญของพลังงานทดแทน	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)** 1. ครูทบทวนสิ่งที่เรียนจากกิจกรรมก่อนหน้า เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนตั้งคำถามเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ และตระหนักถึงความจำเป็นในการพัฒนาพลังงานทดแทน ซึ่งนักเรียนแต่ละกลุ่มได้รับข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากตารางหรือแผนภาพที่ครูจัดเตรียมไว้เกี่ยวข้องกับปัญหาผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ เช่น โดยใช้คำถามดังนี้ ▶ ถ้าไม่มีการพัฒนาพลังงานทดแทน ประเทศไทยจะได้รับผลกระทบอย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ โดยครูไม่เฉลยคำตอบ) และครูชักชวนนักเรียนหาคำตอบ	- นักเรียนตั้งใจฟังและตอบคำถาม	1. สื่อ PowerPoint เรื่อง ความสำคัญของพลังงานทดแทน		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ความสำคัญของพลังงานทดแทน

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านทักษะ/กระบวนการ 1) การลงความเห็นจากข้อมูล เกี่ยวกับความสำคัญของพลังงานทดแทน **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** 1) ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นในการสืบเสาะค้นหาความรู้เกี่ยวกับความสำคัญของพลังงานทดแทน	จากการทำกิจกรรมที่ 1 ความสำคัญของพลังงานทดแทน				
	ขั้นสอน (5 นาที) 1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 ความสำคัญของพลังงานทดแทน เพื่อทำความเข้าใจเป้าหมายของการทำกิจกรรม จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้ ▶ กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร (ความสำคัญของพลังงานทดแทน) ▶ กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (สืบค้นและรวบรวมข้อมูลเพื่ออธิบายความสำคัญของพลังงานทดแทน)	- นักเรียนแบ่งกลุ่ม - อ่านจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรม - นักเรียนตั้งใจฟังและตอบคำถาม	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความสำคัญของพลังงานทดแทน 2. สื่อ PowerPoint เรื่อง ความสำคัญของพลังงานทดแทน	1. อ่านใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความสำคัญของพลังงานทดแทน 2. อ่านใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความสำคัญของพลังงานทดแทน	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ความสำคัญของพลังงานทดแทน

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	การทำกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (สืบค้นและรวบรวมข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่ออธิบายความสำคัญของพลังงานทดแทน และสร้างข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์โดยใช้กรอบ Claim–Evidence–Reasoning (CER) ในการกำหนดประเด็น เช่น พลังงานทดแทนมีความสำคัญต่อการแก้ปัญหาโลกร้อน หรือพลังงานทดแทนมีความสำคัญต่อความมั่นคงทางเศรษฐกิจ กลุ่มจะต้องนำเสนอ Claim ที่ชัดเจน อ้างอิง Evidence จากข้อมูล และอธิบาย Reasoning ด้วยเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับหลักฐาน (การนำเสนอในชั้นเรียนเปิดโอกาสให้เพื่อนกลุ่มอื่นซักถามและโต้แย้ง เพื่อฝึก		3. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความสำคัญของพลังงานทดแทน		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ความสำคัญของพลังงานทดแทน

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	การใช้เหตุผลและตรวจสอบความสมเหตุสมผลของข้อโต้แย้ง)) ▶ นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง (รวบรวมข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่ออธิบายความสำคัญของพลังงานทดแทน) 2. นักเรียนร่วมกันศึกษาความรู้เพิ่มเติมจากใบความรู้เกี่ยวกับความสำคัญของพลังงานทดแทน	- นักเรียนร่วมกันศึกษาความรู้เพิ่มเติม			
	ขั้นปฏิบัติ (35 นาที) 1. นักเรียนลงมือทำกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 ความสำคัญของพลังงานทดแทน ดังนี้ - นักเรียนเขียน Claim ที่ชัดเจน โดยเลือกประเด็นสำคัญที่ต้องการอธิบายเกี่ยวกับความสำคัญของพลังงานทดแทน เช่น อาจอ้างว่าพลังงานทดแทนมีความสำคัญต่อการลดภาวะ	- นักเรียนลงมือทำกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 ความสำคัญของพลังงานทดแทน	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความสำคัญของพลังงานทดแทน 2. สื่อ PowerPoint	1. ทำใบงานที่ 1 เรื่อง ความสำคัญของพลังงานทดแทน	การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสังเกตพฤติกรรม/แบบ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ความสำคัญของพลังงานทดแทน

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	โลกร้อน ซึ่ง Claim ต้องสั้น กระชับ และสื่อความหมายตรงประเด็น ไม่กว้างหรือกำกวมเกินไป - เมื่อนักเรียนกำหนด Claim ได้แล้ว นักเรียนจะต้องยก Evidence หรือหลักฐานที่ตรวจสอบได้จากข้อมูลที่มี เช่น ตาราง กราฟ หรือใบความรู้ที่ครูเตรียมไว้ หลักฐานควรเป็นตัวเลขหรือข้อเท็จจริงที่ชัดเจน เช่น จากข้อมูลพบว่าการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียนปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์น้อยกว่าการผลิตไฟฟ้าด้วยถ่านหินหรือน้ำมัน หลักฐานนี้ทำให้ข้ออ้างของนักเรียนมีน้ำหนักและน่าเชื่อถือมากขึ้น - นักเรียนเขียน Reasoning หรือเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์เพื่อเชื่อมโยง Claim กับ Evidence		เรื่อง ความสำคัญของพลังงานทดแทน		สังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ความสำคัญของพลังงานทดแทน

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ที่ยกมา นักเรียนต้องอธิบายว่าทำไมข้อมูลดังกล่าวจึงสนับสนุนข้ออ้าง เช่น การปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เป็นสาเหตุสำคัญของภาวะโลกร้อน ดังนั้นการใช้พลังงานหมุนเวียนที่ปล่อยแก๊สเรือนกระจก น้อยกว่าจะช่วยลดผลกระทบต่อสภาพภูมิอากาศ ให้นักเรียนเห็นถึงการใช้เหตุผลและเป็นการเชื่อมโยงข้ออ้างกับหลักฐานด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์ โดยในขณะที่แต่ละกลุ่มทำกิจกรรม ครูควรเดินสังเกตการทำกิจกรรมในแต่ละกลุ่ม และให้คำแนะนำถ้านักเรียนมีข้อสงสัยในประเด็นต่าง ๆ ให้ครูรวบรวมปัญหาและข้อสงสัยต่าง ๆ จากการทำกิจกรรมของนักเรียนเพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการอภิปรายหลังการทำกิจกรรม				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ความสำคัญของพลังงานทดแทน

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	2. หลังจากทำกิจกรรมเสร็จแล้วให้นักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรมเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่มโดยใช้เวลากลุ่มละประมาณ 3 นาที จากนั้นให้แต่ละกลุ่มช่วยกันตอบคำท้ายกิจกรรมที่ 1 และบันทึกคำตอบลงในใบงานที่ 1 ความสำคัญของพลังงานทดแทน	- นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายตอบคำถามท้ายกิจกรรม			
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูนำนักเรียนอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการทำกิจกรรมตามคำถามท้ายกิจกรรมและสรุปผลกิจกรรมที่ 1 ความสำคัญของพลังงานทดแทน ซึ่งควรได้ข้อสรุป ดังนี้ - เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ที่มีอยู่อย่างจำกัดไม่สามารถสร้างขึ้นมาทดแทนความต้องการได้ในเวลาอันรวดเร็ว จึงมีความพยายามนำแหล่ง	- นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและสรุปความรู้จากกิจกรรมที่ 1 ความสำคัญของพลังงานทดแทน	1. ใบงานที่ 1 เรื่อง ความสำคัญของพลังงานทดแทน 2. สื่อ PowerPoint เรื่อง		การสรุปความรู้/แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ความสำคัญของพลังงานทดแทน

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	พลังงานอื่นมาใช้เสริมหรือใช้ทดแทนพลังงานจากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ - ปัจจุบันมีการนำแหล่งพลังงานหมุนเวียนและแหล่งพลังงานสิ้นเปลืองบางแหล่งมาใช้ประโยชน์เป็นแหล่งพลังงานทดแทน - พลังงานทดแทนมีความสำคัญเพราะช่วยนำมาใช้ทดแทนแหล่งพลังงานหลักที่ใช้อยู่ในปัจจุบันที่มีแนวโน้มจะหมดลง โดยถ้าใช้โดยคำนึงถึงความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ จะช่วยลดปัญหาการขาดแคลนแหล่งพลังงานได้ 2. ครูสรุปเพิ่มเติมว่าความสำคัญของพลังงานทดแทนว่าไม่ได้จำกัดเฉพาะด้านสิ่งแวดล้อม แต่ยังครอบคลุมทั้งด้านเศรษฐกิจและคุณภาพชีวิตของมนุษย์ นักเรียนแต่ละคนเขียนสะท้อนคิด	- นักเรียนฟังด้วยความตั้งใจ	ความสำคัญของพลังงานทดแทน		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ความสำคัญของพลังงานทดแทน

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	สั้น ๆ ว่า เหตุผลที่เราควรหันมาใช้พลังงานทดแทนคืออะไร เพื่อเชื่อมโยงการเรียนรู้กับการตัดสินใจในชีวิตจริง 3. ครูชี้แจงนักเรียนว่าในคาบหน้า นักเรียนจะได้เรียนรู้และร่วมกันศึกษาพลังงานทดแทนแต่ละประเภท ข้อดีและข้อจำกัดของพลังงานทดแทนชนิดต่าง ๆ ที่นาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน	- นักเรียนฟังด้วยความตั้งใจ			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความสำคัญของพลังงานทดแทน

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง ความสำคัญของพลังงานทดแทน

3) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความสำคัญของพลังงานทดแทน

4) สื่อ PowerPoint เรื่อง ความสำคัญของพลังงานทดแทน

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง ความสำคัญของพลังงานทดแทน

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) 1. อธิบายความสำคัญของพลังงานทดแทน	1. สังเกตการตอบคำถามขณะอภิปราย	1. แบบประเมินการตอบคำถาม	ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับความสำคัญของพลังงานทดแทน	สังเกตการนำเสนอความคิดเห็นในกลุ่มและจากการตอบในใบงาน	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60 ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) 1. ความอยากรู้อยากเห็น	สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบสังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน 1. เขียนอธิบายสำคัญของแหล่งพลังงานทดแทนให้มีความถูกต้องชัดเจน และเรียบเรียงประเด็นเนื้อหาอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจได้ง่าย (ส 1.1.3)	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. ใฝ่เรียนรู้	การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		อธิบายความสำคัญของพลังงานทดแทน			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินความรู้ ความเข้าใจ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
อธิบายความสำคัญของพลังงานทดแทน	นักเรียนสามารถอธิบายความสำคัญของพลังงานทดแทนได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน	นักเรียนสามารถอธิบายความสำคัญของพลังงานทดแทนได้ถูกต้องบางส่วน	นักเรียนสามารถอธิบายความสำคัญของพลังงานทดแทนได้ไม่ชัดเจนหรือคลาดเคลื่อน หรือต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		การลงความเห็นจากข้อมูล เกี่ยวกับความสำคัญของพลังงานทดแทน			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับความสำคัญของพลังงานทดแทน	นักเรียนสามารถลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับความสำคัญของพลังงานทดแทนได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน	นักเรียนสามารถลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับความสำคัญของพลังงานทดแทนได้ถูกต้องบางส่วน	นักเรียนสามารถลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับความสำคัญของพลังงานทดแทนได้ไม่ชัดเจนหรือคลาดเคลื่อนหรือต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		ความอยากรู้อยากเห็น			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ความอยากรู้อยากเห็นกระตือรือร้นในการสืบเสาะค้นหาความรู้เกี่ยวกับความสำคัญของพลังงานทดแทน	มีความกระตือรือร้นในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเกี่ยวกับความสำคัญของพลังงานทดแทนและใช้ข้อมูลในการตอบคำถามได้ถูกต้อง ครบถ้วนทั้ง 4 ข้อ	มีความกระตือรือร้นในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเกี่ยวกับความสำคัญของพลังงานทดแทนและใช้ข้อมูลในการตอบคำถามได้ถูกต้อง 2-3 ข้อ	ไม่แสดงให้เห็นถึงความกระตือรือร้นในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเกี่ยวกับความสำคัญของพลังงานทดแทน หรือใช้ข้อมูลในการตอบคำถามได้ถูกต้อง 1 ข้อ

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		เขียนอธิบายสำคัญของแหล่งพลังงานทดแทนให้มีความถูกต้อง ชัดเจน และเรียบเรียงประเด็นเนื้อหาอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจได้ง่าย (ส 1.1.3)			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การเขียนอธิบายลักษณะของความสำคัญของแหล่งพลังงานทดแทน ให้เข้าใจได้ง่าย และถูกต้องโดยเรียบเรียงประเด็นให้เข้าใจได้ง่าย และถูกต้องอย่างเป็นระบบ (ส 1.1.3)	นักเรียนสามารถเขียนอธิบายลักษณะของความสำคัญของแหล่งพลังงานทดแทนถูกต้องโดยเรียบเรียงประเด็นให้เข้าใจได้ง่ายและเป็นระบบ	นักเรียนสามารถเขียนอธิบายลักษณะของความสำคัญของแหล่งพลังงานทดแทนได้ถูกต้องเป็นบางส่วน แต่มีการเรียบเรียงประเด็นให้เข้าใจได้ง่ายและเป็นระบบ	นักเรียนสามารถเขียนอธิบายลักษณะของความสำคัญของแหล่งพลังงานทดแทนได้ถูกต้องเป็นบางส่วน แต่ไม่มีการเรียบเรียงประเด็นให้เข้าใจได้ง่ายและเป็นระบบ

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (6 คะแนน)
		ใฝ่เรียนรู้			
		1	2	3	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ใฝ่เรียนรู้	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ เป็นประจำ และเป็นแบบอย่างที่ดี	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บ่อยครั้ง	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บางครั้ง

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความสำคัญของพลังงานทดแทน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ความสำคัญของพลังงานทดแทน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

1. สืบค้นและรวบรวมข้อมูล เพื่ออธิบายความสำคัญของพลังงานทดแทน

วัสดุและอุปกรณ์

-

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. สืบค้นและรวบรวมข้อมูล เพื่ออธิบายความสำคัญของพลังงานทดแทน โดยการศึกษาจากการร่วมกันอ่านใบความรู้ที่ 1 ความสำคัญของพลังงานทดแทน
2. ร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปร่วมกันภายในกลุ่มเกี่ยวกับความสำคัญของพลังงานทดแทน
3. นักเรียนลงมือสร้างข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนใช้กรอบ Claim–Evidence–Reasoning (CER) เสนอข้อโต้แย้งว่าพลังงานทดแทนมีความสำคัญอย่างไร พร้อมหลักฐานและเหตุผล ตามขั้นตอนต่อไปนี้

- นักเรียนเขียน Claim ที่ชัดเจน โดยเลือกประเด็นสำคัญที่ต้องการอธิบายเกี่ยวกับความสำคัญของพลังงานทดแทน เช่น อาจอ้างว่าพลังงานทดแทนมีความสำคัญต่อการลดภาวะโลกร้อน ซึ่ง Claim ต้องสั้น กระชับ และสื่อความหมายตรงประเด็น ไม่กว้างหรือกำกวมเกินไป

- เมื่อนักเรียนกำหนด Claim ได้แล้ว นักเรียนจะต้องยก Evidence หรือหลักฐานที่ตรวจสอบได้จากข้อมูลที่มี เช่น ตาราง กราฟ หรือใบความรู้ที่ครูเตรียมไว้ หลักฐานควรเป็นตัวเลขหรือข้อเท็จจริงที่ชัดเจน เช่น จากข้อมูลพบว่าการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียนปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์น้อยกว่าการผลิตไฟฟ้าด้วยถ่านหินหรือน้ำมัน หลักฐานนี้ทำให้ข้ออ้างของนักเรียนมีน้ำหนักและน่าเชื่อถือมากขึ้น

- นักเรียนเขียน Reasoning หรือเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์เพื่อเชื่อมโยง Claim กับ Evidence ที่ยกมา นักเรียนต้องอธิบายว่าทำไมข้อมูลดังกล่าวจึงสนับสนุนข้ออ้าง เช่น การปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เป็นสาเหตุสำคัญของภาวะโลกร้อน ดังนั้นการใช้พลังงานหมุนเวียนที่ปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์น้อยกว่าจะช่วยลดผลกระทบต่อสภาพภูมิอากาศ ให้นักเรียนเห็นถึงการใช้เหตุผลและเป็นการเชื่อมโยงข้ออ้างกับหลักฐานด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์

4. ตอบคำถามท้ายกิจกรรมให้ถูกต้องสมบูรณ์

ใบงานที่ 1 เรื่อง ความสำคัญของพลังงานทดแทน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ความสำคัญของพลังงานทดแทน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

<u>คำชี้แจง</u> ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ความสำคัญของพลังงานทดแทน

.....

.....

.....

.....

การสร้างข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ Claim–Evidence–Reasoning (CER)

องค์ประกอบ	คำอธิบาย / ตัวอย่างคำตอบ
Claim (ข้ออ้าง)	....
Evidence (หลักฐาน)	....
Reasoning (เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์)	....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ยกตัวอย่างความสำคัญของพลังงานทดแทน

.....

.....

2. ทำไมพลังงานทดแทนจึงเป็นสิ่งสำคัญในโลกปัจจุบัน

.....

.....

3. การใช้พลังงานทดแทนสามารถช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมได้อย่างไร

.....

.....

4. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง ความสำคัญของพลังงานทดแทน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ความสำคัญของพลังงานทดแทน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ความสำคัญของพลังงานทดแทน

นำมาใช้ทดแทนแหล่งพลังงานหลักที่ใช้อยู่ในปัจจุบันที่มีแนวโน้มจะหมดลง โดยถ้าใช้โดยคำนึงถึงความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ จะช่วยลดปัญหาการขาดแคลนแหล่งพลังงานได้ ช่วยลดการนำเข้าเชื้อเพลิง ช่วยให้มีการพึ่งพาตนเองทางด้านพลังงาน ส่งผลให้เกิดความมั่นคงด้านพลังงาน การนำพลังงานทดแทนบางแหล่งมาใช้จะช่วยยกระดับราคาพืชผลทางการเกษตร สร้างรายได้ให้เกษตรกร และเป็นการใช้ผลผลิตทางการเกษตรให้เกิดประโยชน์สูงสุด และการนำพลังงานทดแทนบางแหล่งมาใช้ประโยชน์จะไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

การสร้างข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ Claim–Evidence–Reasoning (CER)

องค์ประกอบ	คำอธิบาย / ตัวอย่างคำตอบ
Claim (ข้ออ้าง)	ควรส่งเสริมการใช้แก๊สธรรมชาติแทนน้ำมันเชื้อเพลิงในภาคการคมนาคม
Evidence (หลักฐาน)	ข้อมูลจากกราฟแสดงว่าการใช้น้ำมันในภาคคมนาคมเป็นแหล่งปล่อยแก๊ส CO_2 ในระดับสูงมาก ขณะที่การใช้แก๊สธรรมชาติปล่อยแก๊สเรือนกระจกน้อยกว่า และมีค่าเฉลี่ยของการปล่อยมลพิษต่ำกว่าน้ำมันอย่างต่อเนื่อง
Reasoning (เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์)	การเปลี่ยนมาใช้แก๊สธรรมชาติในภาคคมนาคมจะช่วยลดปริมาณการปล่อยแก๊ส CO_2 ได้อย่างมีนัยสำคัญ และยังลดการพึ่งพาน้ำมันซึ่งมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากกว่า อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมการใช้พลังงานทางเลือกที่มีความยั่งยืนกว่าในระยะยาว

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ยกตัวอย่างความสำคัญของพลังงานทดแทน

- ใช้ทดแทนแหล่งพลังงานหลักที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน
- ช่วยลดปัญหาการขาดแคลนแหล่งพลังงาน

2. ทำไมพลังงานทดแทนจึงเป็นสิ่งสำคัญในโลกปัจจุบัน

เพราะพลังงานทดแทนสามารถใช้ได้อย่างต่อเนื่อง ไม่หมดไปเหมือนพลังงานจากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ และยังช่วยลดปัญหามลพิษทางอากาศ ลดการปล่อยแก๊สเรือนกระจก ซึ่งเป็นสาเหตุของภาวะโลกร้อน อีกทั้งยังช่วยสร้างความมั่นคงด้านพลังงานในอนาคต

3. การใช้พลังงานทดแทนสามารถช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมได้อย่างไร

พลังงานแสงอาทิตย์ ลม และน้ำ ไม่ก่อให้เกิดมลพิษหรือของเสียที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม ไม่ปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์หรือแก๊สพิษเหมือนการเผาเชื้อเพลิงซากดึกดำบพรร์ ช่วยลดฝุ่น PM 2.5 และรักษาทรัพยากรธรรมชาติ ตัวอย่างเพิ่มเติม เช่น เขื่อนผลิตไฟฟ้าพลังน้ำไม่ก่อให้เกิดควัน หรือโซลาร์เซลล์ไม่มีเสียงรบกวน

4. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

ปัจจุบันมีความต้องการใช้พลังงานสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่พลังงานจากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ที่มีอยู่อย่างจำกัดไม่สามารถสร้างขึ้นมาทดแทนได้ทันในเวลาอันรวดเร็ว จึงมีความพยายามนำแหล่งพลังงานอื่นมาใช้ทดแทนพลังงานจากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความสำคัญของพลังงานทดแทน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ความสำคัญของพลังงานทดแทน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

พลังงานเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์และมีความสำคัญในการพัฒนาประเทศทั้งด้านอุตสาหกรรม คมนาคมขนส่ง เกษตรกรรมและด้านอื่น ๆ ความต้องการใช้พลังงานเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะการใช้พลังงานจากปิโตรเลียมและถ่านหินซึ่งเป็นแหล่งพลังงานหลักของโลกที่ในปัจจุบันมีปริมาณลดลงเรื่อย ๆ และในบางพื้นที่ก็ประสบปัญหาการขาดแคลนแหล่งพลังงานดังกล่าว ดังนั้นเพื่อเป็นการลดปัญหาการขาดแคลนพลังงานในอนาคตอันใกล้ จึงต้องลดการใช้พลังงาน โดยใช้เมื่อจำเป็นและใช้อย่างเหมาะสม และต้องจัดหาและนำแหล่งพลังงานอื่น ๆ ในธรรมชาติ มาใช้ทดแทนแหล่งพลังงานหลักที่ใช้อยู่ในปัจจุบันที่กำลังจะหมดไปให้ได้มากที่สุด

แหล่งพลังงานในธรรมชาติมีอยู่มากมาย บางแหล่งเมื่อนำมาใช้แล้วก็จะหมดไป และบางแหล่งก็สามารถนำกลับมาใช้ได้อีก แหล่งพลังงานในธรรมชาติจึงจำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ แหล่งพลังงานสิ้นเปลืองและแหล่งพลังงานหมุนเวียน

แหล่งพลังงานสิ้นเปลือง (non-renewable energy source) เป็นแหล่งพลังงานที่มีปริมาณจำกัดในธรรมชาติเมื่อนำมาใช้แล้วกระบวนการทางธรรมชาติจะไม่สามารถสร้างแหล่งพลังงานดังกล่าวขึ้นมาทดแทนได้ในเวลาอันรวดเร็วและด้วยปริมาณการใช้ที่เพิ่มสูงขึ้น ทำให้แหล่งพลังงานดังกล่าวค่อย ๆ หมดลงตามปริมาณการใช้ประโยชน์ ตัวอย่างแหล่งพลังงานสิ้นเปลือง เช่น ปิโตรเลียม ถ่านหิน เชื้อเพลิงนิวเคลียร์

แหล่งพลังงานหมุนเวียน (renewable energy source) เป็นแหล่งพลังงานที่เกิดขึ้นหมุนเวียนในธรรมชาติ เมื่อนำมาใช้แล้วกระบวนการทางธรรมชาติสามารถสร้างแหล่งพลังงานดังกล่าวขึ้นมาทดแทนได้ในเวลาอันรวดเร็วหรือมีใช้ได้อย่างต่อเนื่อง ตัวอย่างแหล่งพลังงานหมุนเวียน เช่น น้ำ ลม แสงอาทิตย์ ชีวมวล ไฮโดรเจน ความร้อนใต้พิภพ

นอกจากนี้ยังมีคำว่าแหล่งพลังงานหลักและแหล่งพลังงานทดแทน ทั้ง 2 คำนี้มีความแตกต่างกันดังนี้

แหล่งพลังงานหลัก เป็นแหล่งพลังงานที่นำมาใช้เป็นส่วนใหญ่หรือเป็นหลักในพื้นที่หนึ่ง ๆ เช่น ประเทศไทยใช้แหล่งพลังงานจากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์เป็นแหล่งพลังงานหลัก

แหล่งพลังงานทดแทน เป็นแหล่งพลังงานที่นำมาใช้ทดแทนแหล่งพลังงานหลัก เนื่องจากเหตุผลต่าง ๆ เช่น แหล่งพลังงานหลักกำลังจะหมดไป

ปัจจุบันมีการนำแหล่งพลังงานสิ้นเปลืองและแหล่งพลังงานหมุนเวียนชนิดต่าง ๆ มาใช้ประโยชน์เป็นแหล่งพลังงานทดแทน เพื่อทดแทนแหล่งพลังงานหลักที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นแหล่งพลังงานจากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ที่มีแนวโน้มว่ากำลังจะหมดลง พลังงานทดแทนแต่ละแหล่งมีข้อดีและข้อจำกัดแตกต่างกัน การเลือกใช้ชนิดของแหล่งพลังงานทดแทนในแต่ละพื้นที่จะแตกต่างกันออกไป ทั้งนี้การเลือกใช้แหล่งพลังงานทดแทนในแต่ละพื้นที่จำเป็นต้องคำนึงถึงความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ เช่น ศักยภาพของแหล่ง

พลังงานในพื้นที่ ปริมาณของแหล่งพลังงาน สภาพแวดล้อม ภูมิประเทศ สภาพอากาศ ความคุ้มทุนของการผลิตพลังงาน ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ ความก้าวหน้าของเทคโนโลยี รวมถึงปัจจัยด้านเศรษฐกิจและสังคม ในบางพื้นที่ได้มีการใช้พลังงานลมและพลังงานนิวเคลียร์มาผลิตไฟฟ้า หรือในบางบริเวณของประเทศไทยที่มีแหล่งน้ำและมีสภาพพื้นที่ที่เหมาะสม ก็มีการนำพลังงานน้ำมาใช้ผลิตไฟฟ้าซึ่งจะช่วยลดการใช้แหล่งพลังงานจากปิโตรเลียมหรือถ่านหินให้น้อยลง พลังงานทดแทนได้ถูกนำมาใช้ประโยชน์มากมาย เช่น ใช้พลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ในการอบแห้งอาหารหรือใช้ผลิตน้ำร้อน หรือการเปลี่ยนพลังงานน้ำ พลังงานลม พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานชีวมวลและพลังงานนิวเคลียร์เป็นพลังงานไฟฟ้า



ภาพที่ 1 การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลม
ที่มา : www.pixabay.com/Lukas Bieri



ภาพที่ 2 การผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์
ที่มา : www.pixabay.com/Samuel Faber



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน

รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด ม.2/3 เปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดของพลังงานทดแทนแต่ละประเภทจากการรวบรวมข้อมูลและนำเสนอแนวทางการใช้พลังงานทดแทนที่เหมาะสมในท้องถิ่น

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

พลังงานทดแทนแต่ละชนิดมีข้อดีและข้อจำกัดแตกต่างกัน การเลือกใช้แหล่งพลังงานทดแทนในแต่ละพื้นที่จึงต้องพิจารณาความเหมาะสมของศักยภาพของแหล่งพลังงาน สภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ความต้องการใช้พลังงานของพื้นที่นั้น และจากปัจจัยอื่น ๆ

3. สาระการเรียนรู้

พลังงานทดแทนแต่ละชนิดมีข้อดีและข้อจำกัดที่แตกต่างกัน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ใช้ได้ดีในพื้นที่ที่มีแสงแดดตลอดทั้งปี พลังงานลมเหมาะกับพื้นที่ที่มีลมแรงและสม่ำเสมอ ส่วนพลังงานน้ำใช้ได้ดีในพื้นที่ภูเขาหรือพื้นที่ที่มีแหล่งน้ำไหลผ่านอย่างต่อเนื่อง การเลือกใช้พลังงานทดแทนในแต่ละพื้นที่จึงควรพิจารณาความเหมาะสมของศักยภาพของแหล่งพลังงาน สภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ความต้องการใช้พลังงานของชุมชน และจากปัจจัยอื่น ๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดและใช้พลังงานอย่างคุ้มค่าและยั่งยืน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) อธิบายข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนแต่ละแหล่งจากข้อมูลที่รวบรวมได้

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1) การจำแนกข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

1) ยอมรับความคิดเห็นและเหตุผลของคนอื่นที่แตกต่างจากตนเองในการจำแนกประเภทข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

จำแนกข้อมูลเกี่ยวกับข้อดีและข้อจำกัดของพลังงานทดแทนแต่ละชนิด เพื่อหาความเหมาะสมและความสัมพันธ์ของข้อมูลในชีวิตจริง (ส 2.1.1)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 ใฝ่เรียนรู้

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - จำแนกข้อมูลเกี่ยวกับข้อดีและข้อจำกัดของพลังงานทดแทนแต่ละชนิด เพื่อหาความเหมาะสมและความสัมพันธ์ของข้อมูลในชีวิตจริง (ส 2.1.1) **จุดประสงค์การเรียนรู้ด้านความรู้ ความเข้าใจ** 1) อธิบายข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนแต่ละ	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)** 1. ครูนำอภิปรายเพื่อกระตุ้นความสนใจโดยนำเสนอภาพกังหันลม ภาพกังหันน้ำ ภาพโซลาร์เซลล์ ซึ่งเกี่ยวกับพลังงานทดแทน เช่น พลังงานลม น้ำ แสงอาทิตย์ เพื่อให้นักเรียนเห็นว่าพลังงานนี้มีการใช้อยู่จริงและใช้คำถามที่เกี่ยวข้องกับพลังงานที่นำมาใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น ▶ ถ้านักเรียนจะพิจารณาข้อดีและข้อจำกัดของพลังงานทดแทนแต่ละประเภท นักเรียนควรใช้วิธีใดในการวิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อมูล (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ โดยครูไม่เฉลยคำตอบ) และครูชักชวนนักเรียนหาคำตอบ	- นักเรียนตั้งใจฟังและตอบคำถาม	1. สื่อ PowerPoint เรื่อง ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
แหล่งจากข้อมูลที่รวบรวมได้ **ด้านทักษะ/กระบวนการ** 1) การจำแนกประเภทข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** 1) ยอมรับความคิดเห็นและเหตุผลของคนอื่นที่แตกต่างจากตนเองในการจำแนกประเภทข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน	จากการทำกิจกรรมที่ 1 ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน				
	ขั้นสอน (5 นาที) 1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน เพื่อทำความเข้าใจเป้าหมายของการทำกิจกรรม จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้ ▷ กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร (ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน) ▷ กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (สืบค้นและรวบรวมข้อมูลเพื่ออธิบายข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน)	- นักเรียนแบ่งกลุ่ม - อ่านจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรม - นักเรียนตั้งใจฟังและตอบคำถาม	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน 2. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จาก	1. อ่านใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน 2. อ่านใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	▶ การทำกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (อ่านใบความรู้เกี่ยวกับข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน และแบ่งกลุ่มและเลือกสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนแต่ละแหล่ง กลุ่มละจำนวน 1 แหล่งพลังงาน ร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนที่เลือกไว้ และนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ ที่สนใจ) ▶ นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง (ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนต่าง ๆ โดยอาจจัดกลุ่มข้อมูลตามด้านต่าง ๆ เช่น สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ		พลังงานทดแทน 3. สื่อ PowerPoint เรื่อง ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน	ประโยชน์จากพลังงานทดแทน	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	เทคโนโลยี ความสะดวกในการใช้งาน และความปลอดภัย) 2. ครูให้นักเรียนให้นักเรียนศึกษาใบความรู้เพิ่มเติมเพื่อความเข้าใจที่มากขึ้นเกี่ยวกับข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนประเภทต่าง ๆ	- นักเรียนอ่านใบความรู้ด้วยความตั้งใจ			
	ขั้นปฏิบัติ (35 นาที) 1. นักเรียนลงมือทำกิจกรรมในใบงานที่ 1 ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน โดยในขณะที่แต่ละกลุ่มทำกิจกรรม ครูควรเดินสังเกตการทำกิจกรรมในแต่ละกลุ่ม และให้คำแนะนำถ้านักเรียนมีข้อสงสัยในประเด็นต่าง ๆ ให้ครูรวบรวมปัญหาและข้อสงสัยต่าง ๆ จากการทำกิจกรรมของนักเรียนเพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการอภิปรายหลังการทำกิจกรรม	- นักเรียนลงมือทำกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน 2. สื่อ PowerPoint	1. ทำใบงานที่ 1 เรื่อง ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน	การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2. หลังจากทำกิจกรรมเสร็จแล้วให้นักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรมเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่มโดยใช้เวลากลุ่มละประมาณ 3 นาที จากนั้นให้แต่ละกลุ่มช่วยกันตอบคำท้ายกิจกรรมที่ 1 และบันทึกคำตอบลงในใบงานที่ 1 ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน 3. ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการดำเนินงานโดยอธิบายว่าพลังงานทดแทนแต่ละประเภทมีข้อดี–ข้อจำกัดที่แตกต่างกันอย่างไร และข้อมูลที่จำแนกเป็นหมวดหมู่ช่วยให้เปรียบเทียบได้ชัดเจนขึ้นเพียงใด โดยนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ ที่น่าสนใจ เช่น รูปแบบของแผนผังความคิดในกระดาษฟิฟชาร์ต หรือใช้สื่อเทคโนโลยี เช่น แคนวา ช่วยในการนำเสนอ	- นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการดำเนินงาน - นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายตอบคำถามท้ายกิจกรรม	เรื่อง ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน		คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	3. โดยครูเน้นย้ำความสำคัญกับนักเรียนว่าการจำแนกข้อมูล ช่วยฝึกการคิดวิเคราะห์ที่สำคัญ ซึ่งช่วยให้นักเรียนสามารถจัดการข้อมูลที่หลากหลายให้เป็นระบบ และเข้าใจได้ง่ายขึ้น และนำไปใช้ในการสรุปหรือการตัดสินใจในขั้นต่อไปได้ดีขึ้น	- นักเรียนแต่ละกลุ่มตั้งใจฟัง			
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูนำนักเรียนอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการทำกิจกรรมตามคำถามท้ายกิจกรรมและสรุปผลกิจกรรมที่ 1 ความสำคัญของพลังงานทดแทน ซึ่งควรได้ข้อสรุป ดังนี้ - พลังงานทดแทนแต่ละชนิดเมื่อนำมาใช้ประโยชน์จะมีข้อดีและข้อจำกัดที่แตกต่างกัน - การเลือกใช้ชนิดของแหล่งพลังงานทดแทนในแต่ละพื้นที่จะแตกต่างกันออกไป โดยคำนึงถึงความ	- นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและสรุปความรู้จากกิจกรรมที่ 1 ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน			การสรุปความรู้/แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	เหมาะสมในด้านต่าง ๆ เช่น ศักยภาพของแหล่งพลังงาน ปริมาณของแหล่งพลังงาน สภาพแวดล้อม ภูมิประเทศ สภาพอากาศ ความก้าวหน้าของเทคโนโลยี รวมถึงปัจจัยด้านเศรษฐกิจและสังคมในพื้นที่				

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน

3) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน

4) สื่อ PowerPoint เรื่อง ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) 1. อธิบายข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนแต่ละแหล่งจากข้อมูลที่รวบรวมได้	1. สังเกตการตอบคำถามขณะอภิปราย	1. แบบประเมินการตอบคำถาม	ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. การจำแนกข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน	สังเกตการนำเสนอความคิดเห็นในกลุ่มและจากการตอบในใบงาน	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60 ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) 1. ยอมรับความคิดเห็นและเหตุผลของคนอื่นที่แตกต่างจากตนเองในการจำแนกประเภทข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน	สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	แบบสังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน 1. จำแนกข้อมูลเกี่ยวกับข้อดีและข้อจำกัดของพลังงานทดแทนแต่ละชนิด เพื่อหาความเหมาะสมและ	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมิน

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ความสัมพันธ์ของข้อมูลในชีวิตจริง (ส 2.1.1)			ระดับคุณภาพ “ผ่าน”
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. ใฝ่เรียนรู้	การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		อธิบายข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนแต่ละแหล่งจากข้อมูลที่รวบรวมได้			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินความรู้ ความเข้าใจ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
อธิบายข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนแต่ละแหล่งจากข้อมูลที่รวบรวมได้	สามารถอธิบายข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนแต่ละแหล่งจากข้อมูลที่รวบรวมได้ ได้อย่างถูกต้องและครบถ้วนทั้ง 2 ประเด็น และใช้ข้อมูลในการตอบคำถามได้ถูกต้อง ครบถ้วนทั้ง 4 ข้อ	สามารถอธิบายข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนแต่ละแหล่งจากข้อมูลที่รวบรวมได้ได้อย่างถูกต้อง 1 ประเด็น และใช้ข้อมูลในการตอบคำถามได้ถูกต้อง 2-3 ข้อ	สามารถอธิบายข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนแต่ละแหล่งจากข้อมูลที่รวบรวมได้ได้อย่างถูกต้อง 1 ประเด็น โดยได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น หรือ ใช้ข้อมูลในการตอบคำถามได้ถูกต้อง 1 ข้อ

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		การจำแนกข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การจำแนกข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน	นักเรียนสามารถจำแนกจำแนกข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน ได้อย่างสอดคล้องถูกต้องและครบถ้วน	นักเรียนสามารถจำแนกจำแนกข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน ได้ถูกต้องบางส่วน	นักเรียนไม่สามารถจำแนกจำแนกข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		ยอมรับความคิดเห็นและเหตุผลของคนอื่นที่แตกต่างจากตนเองในการจำแนกประเภทข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ยอมรับความคิดเห็นและเหตุผลของคนอื่นที่แตกต่างจากตนเองในการจำแนกประเภทข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน	นักเรียนยอมรับความคิดเห็นและเหตุผลของคนอื่นที่มีความแตกต่างและสมเหตุสมผลในการจำแนกประเภทข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน และสามารถพิจารณาปรับปรุงหรือไม่ปรับปรุงการจำแนกร่วมกันภายในกลุ่มของตนเองได้	นักเรียนยอมรับความคิดเห็นและเหตุผลของคนอื่นที่มีความแตกต่างและสมเหตุสมผลในการจำแนกประเภทข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน แต่ไม่สามารถพิจารณาปรับปรุงหรือไม่ปรับปรุงการจำแนกร่วมกันภายในกลุ่มของตนเองได้	นักเรียนยอมรับความคิดเห็นและเหตุผลของคนอื่นที่มีความแตกต่างและสมเหตุสมผลในการจำแนกประเภทข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนได้ไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ หรือต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		จำแนกข้อมูลเกี่ยวกับข้อดีและข้อจำกัดของพลังงานทดแทนแต่ละชนิด เพื่อหาความเหมาะสมและความสัมพันธ์ของข้อมูลในชีวิตจริง (ส 2.1.1)			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
จำแนกข้อมูลเกี่ยวกับข้อดีและข้อจำกัดของพลังงานทดแทนแต่ละชนิด เพื่อหาความเหมาะสมและความสัมพันธ์ของข้อมูลในชีวิตจริง (ส 2.1.1)	นักเรียนสามารถ - จำแนกข้อมูลเกี่ยวกับข้อดีและข้อจำกัดของพลังงานทดแทนแต่ละชนิด - เชื่อมโยงความสัมพันธ์เพื่อหาความเหมาะสมและความสัมพันธ์ของข้อมูลในชีวิตจริง โดยสามารถทำได้ครบ 2 ประเด็น	นักเรียนสามารถ - จำแนกข้อมูลเกี่ยวกับข้อดีและข้อจำกัดของพลังงานทดแทนแต่ละชนิด - เชื่อมโยงความสัมพันธ์เพื่อหาความเหมาะสมและความสัมพันธ์ของข้อมูลในชีวิตจริง โดยสามารถทำได้ 1 ประเด็น	นักเรียนสามารถ - จำแนกข้อมูลเกี่ยวกับข้อดีและข้อจำกัดของพลังงานทดแทนแต่ละชนิด - เชื่อมโยงความสัมพันธ์เพื่อหาความเหมาะสมและความสัมพันธ์ของข้อมูลในชีวิตจริง โดยสามารถทำได้ 1 ประเด็น **โดยต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น**

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		ใฝ่เรียนรู้			
		1	2	3	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ใฝ่เรียนรู้	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ เป็นประจำ และเป็นแบบอย่างที่ดี	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บ่อยครั้ง	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บางครั้ง

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

1. สืบค้น รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนแต่ละแหล่ง

วัสดุและอุปกรณ์

-

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. แบ่งกลุ่มและเลือกสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนแต่ละแหล่ง โดยให้เลือกกลุ่มละจำนวน 1 แหล่งพลังงาน ได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำพลังงานคลื่น พลังงานชีวมวล พลังงานน้ำขึ้นน้ำลง พลังงานความร้อนใต้พิภพ เซลล์เชื้อเพลิง พลังงานนิวเคลียร์ โดยอาจสืบค้นข้อมูลจากใบความรู้ หรือสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ที่น่าเชื่อถือ
2. ร่วมกันจำแนกข้อมูลเป็นหมวดหมู่ โดยอาจจัดกลุ่มข้อมูลตามด้านต่าง ๆ เช่น สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ เทคโนโลยี ความสะดวกในการใช้งาน และความปลอดภัย
3. ตอบคำถามท้ายกิจกรรมให้ถูกต้องสมบูรณ์
4. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำงานของตนเอง โดยอธิบายว่าพลังงานทดแทนแต่ละประเภทมีข้อดี–ข้อจำกัดที่แตกต่างกันอย่างไร

ใบงานที่ 1 เรื่อง ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

<u>คำชี้แจง</u> ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางที่ 1 แสดงข้อดีและข้อจำกัดของการนำพลังงานทดแทนที่กลุ่มนักเรียนเลือกมาใช้ประโยชน์

พลังงานทดแทนตามที่เลือกไว้คือ .....

ข้อดี	ข้อจำจัด
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบข้อดี–ข้อจำกัดของพลังงานแสงอาทิตย์โดยการจัดกลุ่มข้อมูลตามด้านต่าง ๆ

ประเภทพลังงาน	หมวดหมู่	ข้อดี	ข้อจำกัด
.....	ด้านสิ่งแวดล้อม	.....	.....
	ด้านเศรษฐกิจ	.....	.....
	ด้านความสะดวก/เทคโนโลยี	.....	.....
	ความปลอดภัย	.....	.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. มนุษย์ใช้พลังงานจากแหล่งใดบ้าง

.....

.....

.....

.....

2. แหล่งพลังงานแต่ละแหล่งมีกระบวนการเกิด และข้อดีข้อจำกัดอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. การใช้พลังงานอย่างยั่งยืนควรทำอย่างไร

.....

.....

.....

4. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางที่ 1 แสดงข้อดีและข้อจำกัดของการนำพลังงานทดแทนที่กลุ่มนักเรียนเลือกมาใช้ประโยชน์

พลังงานทดแทนตามที่เลือกไว้คือ ตัวอย่างแนวคำตอบ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์

ข้อดี	ข้อจำจัด
1. พลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานที่มีมหาศาล สามารถนำมาใช้ได้อย่างต่อเนื่อง 2. ไม่มีต้นทุนค่าเชื้อเพลิง 3. ไม่ต้องขนส่งเชื้อเพลิง 4. ใช้ประโยชน์ได้ทั้งในเขตเมืองและนอกเมือง เช่น ในเขตชนบท เขตอุทยาน ป่าสงวน 5. พลังงานแสงอาทิตย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลายด้าน เช่น ใช้ผลิตไฟฟ้า ใช้ผลิตน้ำร้อน ใช้ในการกลั่นน้ำ ใช้หุงต้มอาหาร 6. การนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์ทั้งในการเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อนและในการผลิตไฟฟ้า ช่วยทดแทนเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้ 7. ช่วยลดปัญหาการขาดแคลนพลังงานไฟฟ้าในบริเวณที่ไม่มีสายส่งไฟฟ้าได้ 8. การนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์ไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม 9. ประเทศไทยได้รับพลังงานแสงอาทิตย์โดยมีความเข้มรังสีดวงอาทิตย์อยู่ในระดับค่อนข้างสูง จึงมีความเหมาะสมในการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์โดยคำนึงถึงเทคโนโลยีและรูปแบบการใช้งานในแต่ละพื้นที่	1. ใช้ประโยชน์ได้เฉพาะช่วงเวลาที่มีแสงอาทิตย์และขึ้นอยู่กับความเข้มรังสีดวงอาทิตย์ในแต่ละช่วงเวลาและในแต่ละพื้นที่ 2. การติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อผลิตไฟฟ้าในปริมาณมาก ต้องใช้พื้นที่ขนาดใหญ่ 3. ต้องมีอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในการเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าและอุปกรณ์ที่เก็บพลังงานไว้ใช้เมื่อไม่มีแสงอาทิตย์ เช่น ช่วงเวลากลางคืนหรือช่วงฝนตก 4. มีต้นทุนด้านการจัดการเมื่อแผงเซลล์แสงอาทิตย์หมดอายุการใช้งาน 5. ราคาเซลล์แสงอาทิตย์ยังคงมีราคาค่อนข้างสูง

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบข้อดี–ข้อจำกัดของพลังงานแสงอาทิตย์โดยการจัดกลุ่มข้อมูลตามด้านต่าง ๆ

ตัวอย่างแนวคำตอบ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์

ประเภทพลังงาน	หมวดหมู่	ข้อดี	ข้อจำกัด
แสงอาทิตย์	ด้านสิ่งแวดล้อม	- ไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม - ช่วยทดแทนเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์	-
	ด้านเศรษฐกิจ	- ไม่มีต้นทุนค่าเชื้อเพลิง - ไม่ต้องขนส่งเชื้อเพลิง	- ราคาเซลล์แสงอาทิตย์ยังคงค่อนข้างสูง - มีต้นทุนด้านการจัดการเมื่อแผงหมดอายุ
	ด้านความสะดวก/เทคโนโลยี	สามารถใช้ได้ในหลายพื้นที่ ทั้งในเมือง/ชนบท - ใช้ได้หลายรูปแบบ เช่น ผลิตไฟฟ้า น้ำร้อน กลั่นน้ำ หุงต้ม - ช่วยลดปัญหาการขาดแคลนไฟฟ้าในพื้นที่ไม่มีสายส่ง	- ใช้ได้เฉพาะเวลาที่มีแสงแดด (ขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ/พื้นที่) - ต้องใช้อุปกรณ์เปลี่ยนเป็นไฟฟ้าและระบบเก็บพลังงาน - ต้องใช้พื้นที่ขนาดใหญ่เมื่อต้องผลิตไฟฟ้ามาก
	ความปลอดภัย	-	-

คำถามท้ายกิจกรรม

1. มนุษย์ใช้พลังงานจากแหล่งใดบ้าง

ปัจจุบันมนุษย์ใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และจากพลังงานทดแทนชนิดต่าง ๆ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานคลื่น พลังงานชีวมวล พลังงานน้ำขึ้นน้ำลง พลังงานความร้อนใต้พิภพ เซลล์เชื้อเพลิง และพลังงานนิวเคลียร์

2. แหล่งพลังงานแต่ละแหล่งมีกระบวนการเกิด และข้อดีข้อจำกัดอย่างไร

แหล่งพลังงานจากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้มาจากการสะสมทับถมของซากสิ่งมีชีวิตในสภาวะที่ขาดออกซิเจน ภายใต้ความดันและอุณหภูมิสูงจนเกิดเป็นถ่านหินและปิโตรเลียม เชื้อเพลิงดึกดำบรรพ์มีข้อดี คือ สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้สะดวก ข้อจำกัด คือ กระบวนการทางธรรมชาติไม่สามารถสร้างเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพได้ในเวลาอันรวดเร็ว เมื่อใช้แล้วหมดไป ไม่สามารถสร้างใหม่ได้ทันความต้องการใช้ อีกทั้งเมื่อใช้แล้วหากมีระบบการจัดการไม่ดีอาจเกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมได้

นอกจากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์แล้ว ยังมีแหล่งพลังงานอื่นที่กระบวนการทางธรรมชาติสามารถสร้างแหล่งพลังงานดังกล่าวขึ้นมาทดแทนได้ในเวลาอันรวดเร็วหรือมีใช้ได้อย่างต่อเนื่อง เช่น ลม แสงอาทิตย์

แหล่งพลังงานทดแทนแต่ละแหล่งมีการสร้างพลังงานโดยสามารถใช้เป็นพลังงานได้โดยตรง เช่น กังหันน้ำ กังหันลม พลังงานจากแสงอาทิตย์ หรือเปลี่ยนรูปเป็นพลังงานไฟฟ้าผ่านเครื่องกำเนิดด้วยกระบวนการต่าง ๆ เช่น น้ำจากเขื่อน คลื่น หรือลม ทำให้แกนหมุนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหมุนจนเกิดเป็นพลังงานไฟฟ้า หรือปฏิกิริยานิวเคลียร์ แหล่งพลังงานความร้อนใต้พิภพ การเผาไหม้ชีวมวล ทำให้เกิดความร้อนไปต้มน้ำทำให้เกิดไอน้ำไปหมุนแกนหนหมุนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจนเกิดเป็นพลังงานไฟฟ้า หรือกระบวนการทางเคมีทำให้เซลล์เชื้อเพลิงสร้างพลังงานไฟฟ้าขึ้น

แหล่งพลังงานทดแทนแต่ละแหล่งมีข้อดีข้อจำกัดแตกต่างกันไป เช่น ลม น้ำ แสงอาทิตย์ เป็นแหล่งทรัพยากรที่มีต่อเนื่องหมุนเวียนไม่จำกัด แต่มีข้อจำกัดคือ การสร้างพลังงานจากลม น้ำและแสงอาทิตย์มีต้นทุนสูงและไม่สามารถใช้ได้ทุกพื้นที่ ต้องคำนึงถึงความคุ้มค่า เช่น มีลมแรงตลอดปี หรือมีแหล่งกักเก็บน้ำเพียงพอหรือมีพื้นที่มากพอในการตั้งแผงเซลล์พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานนิวเคลียร์ให้พลังงานสูงแต่มีต้นทุนการผลิตสูงและต้องมีการจัดการอย่างรัดกุม พลังงานความร้อนใต้พิภพมีต้นทุนการสร้างโรงงานสูงและไม่สามารถใช้ได้ทุกพื้นที่ พลังงานชีวมวลสามารถหาได้ง่ายในหลายพื้นที่ แต่อาจสร้างมลภาวะจากการเผาไหม้ ส่วนพลังงานจากเซลล์เชื้อเพลิงใช้ง่ายสะดวกแต่มีต้นทุนการผลิตสูง

3. การใช้พลังงานอย่างยั่งยืนควรทำอย่างไร

ควรใช้อย่างประหยัด และวางแผนก่อนการใช้ เช่น วางแผนเส้นทางเดินทางก่อนเดินทางด้วยรถยนต์ทุกครั้ง ใช้รถยนต์ที่เป็นสาธารณะมากขึ้น ใช้พลังงานไฟฟ้ากับเครื่องใช้ไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างประหยัด เพราะพลังงานไฟฟ้าส่วนหนึ่งจะผลิตมาจากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

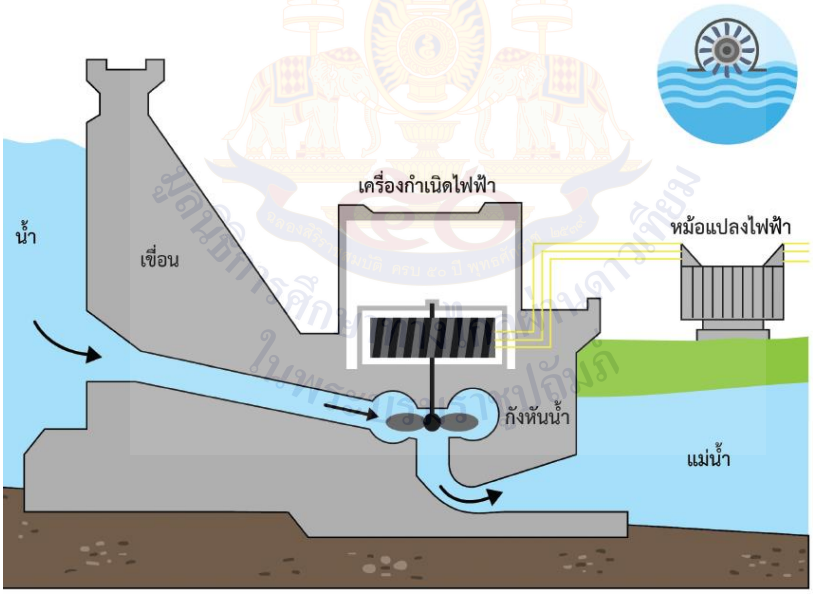
4. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

พลังงานทดแทนแต่ละชนิดจะมีข้อดีและข้อจำกัดที่แตกต่างกัน การเลือกใช้ชนิดของแหล่งพลังงานทดแทนในแต่ละพื้นที่จะแตกต่างกันออกไป โดยคำนึงถึงความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ ในพื้นที่นั้น ๆ

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

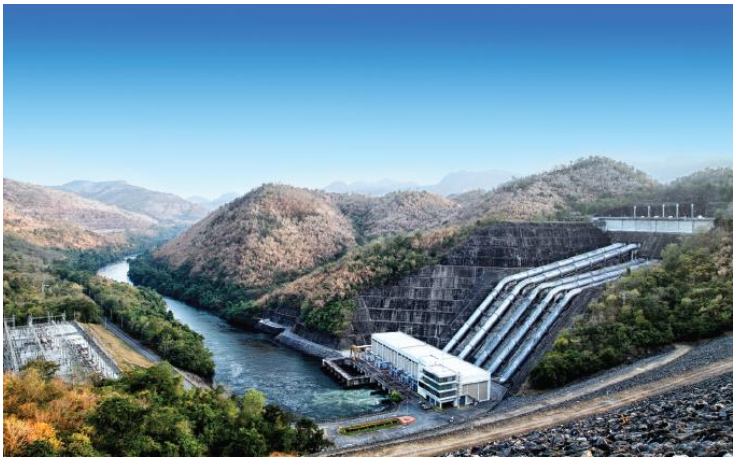
พลังงานน้ำ

ประเทศไทยมีสภาพที่เหมาะสมในการนำพลังงานน้ำมาใช้ประโยชน์เพราะมีแหล่งน้ำและแม่น้ำที่สำคัญมากมาย ปัจจุบันมีการสร้างเขื่อนหลายแห่งในประเทศไทยซึ่งมีจุดประสงค์หลักเพื่อกักเก็บน้ำไว้ใช้ในการเกษตร นอกจากนั้นก็มีจุดประสงค์ในด้านอื่น ๆ เช่น เพื่อการอุปโภค บริโภค เพื่อการประกอบอาชีพ ใช้ป้องกันหรือบรรเทาอุทกภัย ใช้แก้ปัญหาภัยแล้งและในด้านอื่น ๆ อีกมากมาย และเพื่อเป็นการนำพลังงานน้ำปริมาณมากจากการกักเก็บน้ำไว้ในเขื่อนมาใช้ให้เกิดประโยชน์ที่สำคัญอีกประการหนึ่ง คือ การนำพลังงานน้ำมาผลิตไฟฟ้า โดยการปล่อยน้ำจากเขื่อนให้ไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำและนำพลังงานน้ำไปหมุนกังหันของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพื่อผลิตไฟฟ้า



ภาพที่ 1 การเปลี่ยนพลังงานน้ำเป็นพลังงานไฟฟ้า

โรงไฟฟ้าพลังน้ำในปัจจุบันมีทั้งโรงไฟฟ้าขนาดใหญ่และขนาดเล็ก โรงไฟฟ้าพลังน้ำสามารถเดินเครื่องผลิตและจ่ายพลังงานไฟฟ้าได้ในระยะเวลารวดเร็ว จึงเป็นโรงไฟฟ้าที่มีความเหมาะสมกับช่วงที่ประชาชนมีความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงสุด (peak load period) คือ ช่วงเวลา 09:00-22:00 น.



ภาพที่ 2 เขื่อนศรีนครินทร์ จังหวัดกาญจนบุรี ได้มีการนำน้ำจากเขื่อนมาผลิตไฟฟ้า

ตารางที่ 1 แสดงตัวอย่างข้อดีและข้อจำกัดของการนำพลังงานน้ำมาใช้ประโยชน์

ข้อดี	ข้อจำกัด
1. เป็นพลังงานที่สามารถนำมาใช้ได้อย่างต่อเนื่อง 2. ไม่มีต้นทุนค่าเชื้อเพลิง 3. ไม่ต้องขนส่งเชื้อเพลิง 4. นำมาใช้ผลิตไฟฟ้าได้ สามารถผลิตไฟฟ้าในช่วงที่มีความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงสุดได้ทันที 5. ช่วยลดปัญหาการขาดแคลนพลังงานไฟฟ้า 6. การนำพลังงานน้ำมาใช้ประโยชน์ไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม 7. น้ำที่ไหลผ่านกังหัน ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในโรงไฟฟ้า พลังน้ำ ยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านอื่น ๆ ได้อีก เช่น ใช้ในการเกษตร ใช้ในการอุปโภค บริโภคและยังช่วยในการผลักดันน้ำเค็มได้	1. การกักเก็บน้ำของโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดใหญ่ จะใช้พื้นที่ขนาดใหญ่ในการกักเก็บน้ำ 2. ต้องคำนึงถึงความเหมาะสมในด้านการใช้งาน ต้องมีการศึกษาข้อมูลและพิจารณาถึงปัจจัยในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสมและรอบคอบ เช่น ด้านสิ่งแวดล้อม ภูมิประเทศ การใช้ประโยชน์ที่ดิน ด้านสภาพอากาศ สภาพความเป็นอยู่ของคนในท้องถิ่น และด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง 3. มีต้นทุนเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการสร้างโรงไฟฟ้าพลังน้ำ

พลังงานลม

ลมเป็นอากาศที่เคลื่อนที่อยู่รอบตัวเรา เมื่อลมปะทะกับวัตถุใด ๆ สามารถทำให้วัตถุนั้นเคลื่อนที่หรือเคลื่อนไหวได้มนุษย์ได้ใช้ประโยชน์จากพลังงานลมตั้งแต่อดีต เช่น ใช้พลังงานลมไปหมุนกังหันลมเพื่อฉุดระหัดในการวิดน้ำเข้านาข้าวนาเกลือ ใช้ฉุดระหัดในการสูบน้ำจากบ่อบาดาลขึ้นไปไว้ในถังกักเก็บเพื่อใช้ในการเกษตรและปศุสัตว์ ใช้ฉุดเครื่องบดอาหารสัตว์ สีข้าว โม่แป้ง รวมถึงใช้พลังงานลมในการขับเคลื่อนเรือใบ เรือสำเภาให้เคลื่อนที่ในการเดินทางในทะเล ปัจจุบันมีการพัฒนาเทคโนโลยีเกี่ยวกับการนำพลังงานลมมาใช้ประโยชน์

มากขึ้นโดยการเปลี่ยนพลังงานลมเป็นพลังงานไฟฟ้าโดยการติดตั้งกังหันลมร่วมกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพื่อผลิตไฟฟ้า



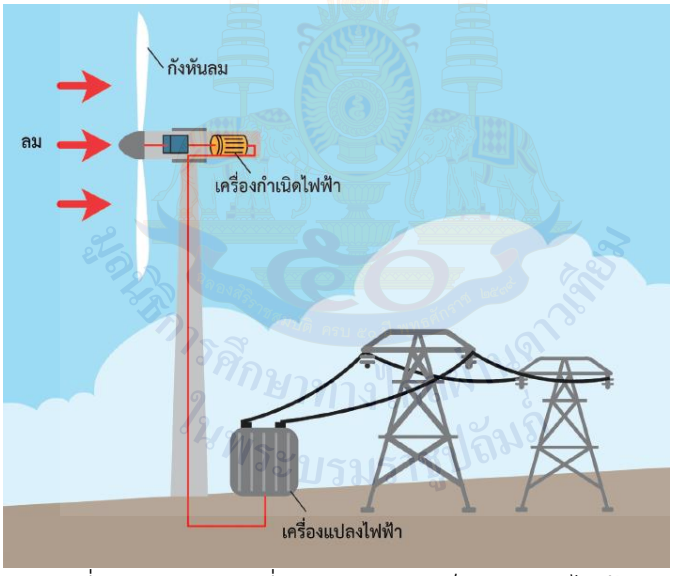
ภาพที่ 3 กังหันลมตามแนวชายฝั่งทะเลบอลติก ประเทศเดนมาร์ก

การเลือกใช้พลังงานลมในแต่ละพื้นที่จำเป็นต้องคำนึงถึงความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ เช่น ศักยภาพพลังงานลม ได้แก่ ความเร็วลม ความสม่ำเสมอของความเร็วลม และความยาวนานของการเกิดลม ปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้มีผลต่อการทำงานของกังหันลมเพื่อผลิตไฟฟ้า และต้องออกแบบลักษณะของกังหันลมที่จะติดตั้ง ได้แก่ รูปแบบของใบพัด วัสดุที่ใช้ทำใบพัดความสูงของเสาที่ติดตั้งกังหันลม ขนาดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและระบบควบคุมต่าง ๆ ให้มีลักษณะที่สอดคล้องกับศักยภาพพลังงานลมในพื้นที่นั้น ๆ

ปัจจุบันมีการติดตั้งเครื่องวัดความเร็วลมในพื้นที่ต่าง ๆ ของประเทศไทย เพื่อหาความเร็วลมในแต่ละพื้นที่และนำข้อมูลดังกล่าวมาจัดทำเป็นแผนที่แสดงความเร็วลม ประโยชน์ของแผนที่แสดงความเร็วลม เช่น นำมาใช้พิจารณากำหนดตำแหน่งสถานที่สำหรับติดตั้งกังหันลมเพื่อผลิตไฟฟ้า ใช้ออกแบบกังหันลมให้มีประสิทธิภาพการทำงานสูงสุด ใช้ประเมินพลังงานไฟฟ้าที่กังหันลมจะสามารถผลิตได้ และนำมาใช้วิเคราะห์และพัฒนาเทคโนโลยีในการนำพลังงานลมมาใช้ประโยชน์ให้มีความเหมาะสมกับศักยภาพพลังงานลม

ตารางที่ 2 แสดงตัวอย่างข้อดีและข้อจำกัดของการนำพลังงานลมมาใช้ประโยชน์

ข้อดี	ข้อจำกัด
1. ไม่มีต้นทุนค่าเชื้อเพลิง 2. ไม่ต้องขนส่งเชื้อเพลิง 3. นำมาใช้ประโยชน์ได้หลายด้าน เช่น ใช้หมุนกังหันลมเพื่อฉุดระหัดในการวิดน้ำเข้านาเกลือ นาข้าว รวมทั้งนำมาใช้เพื่อผลิตไฟฟ้า 4. ช่วยลดปัญหาการขาดแคลนพลังงานไฟฟ้าในบริเวณที่ไม่มีสายส่งไฟฟ้าได้	1. การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลมต้องคำนึงถึงศักยภาพพลังงานลมในพื้นที่ ได้แก่ ความเร็วลม ความสม่ำเสมอของความเร็วลม และความยาวนานของการเกิดลม 2. การติดตั้งกังหันลมอาจบดบังทัศนียภาพ 3. มีต้นทุนเกี่ยวกับการติดตั้งกังหันลม 4. ต้องใช้พื้นที่ในการติดตั้งกังหันลม 5. การทำงานของกังหันลมอาจทำให้เกิดมลภาวะทางเสียงที่เกิดจากการหมุนของใบพัด



ภาพที่ 4 แสดงการเปลี่ยนพลังงานลมเป็นพลังงานไฟฟ้า

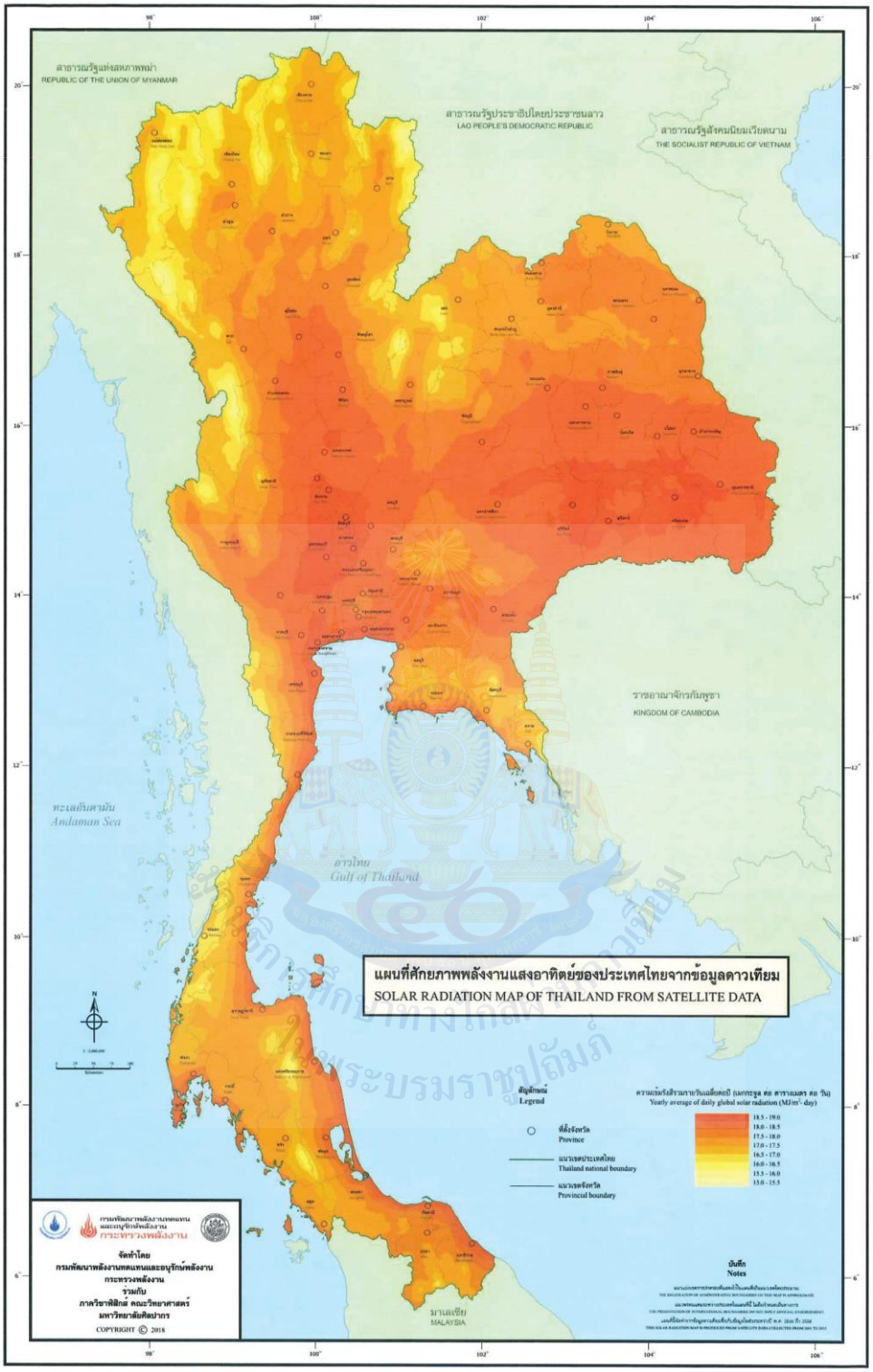
ปัจจุบันการวิจัยและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากพลังงานลมได้ดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง เพื่อลดข้อจำกัดของพลังงานลมให้มากที่สุด

พลังงานแสงอาทิตย์



ดวงอาทิตย์เป็นแหล่งกำเนิดแสงและพลังงานที่สำคัญ สิ่งมีชีวิตบนโลกล้วนอาศัยพลังงานจากดวงอาทิตย์ในการดำรงชีวิต เช่น ใช้เป็นแหล่งพลังงานความร้อนเพื่อให้ความอบอุ่นแก่ร่างกาย ใช้ถนอมอาหารโดยการตากแห้ง ใช้ผลิตเกลือสมุทรและใช้พลังงานจากดวงอาทิตย์ในรูปของแสงช่วยให้มองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัว พลังงานแสงอาทิตย์จัดเป็นพลังงานทดแทนประเภทพลังงานหมุนเวียนที่มีปริมาณมหาศาลพลังงานจากดวงอาทิตย์ส่งมายังโลกโดยการแผ่รังสี (radiation) ซึ่งมีทั้งรังสีที่มองเห็น เช่น แสงจากดวงอาทิตย์ และรังสีที่มองไม่เห็น เช่น รังสีอัลตราไวโอเลตรังสีอินฟราเรด อุณหภูมิอากาศในแต่ละช่วงของวันและในแต่ละวันมีค่าไม่คงที่เพราะมีผลมาจากความเข้มรังสีดวงอาทิตย์ (solar irradiance) ถ้าความเข้มรังสีดวงอาทิตย์มีค่าสูง จะทำให้อุณหภูมิอากาศบริเวณนั้นสูงตามไปด้วย ความเข้มรังสีดวงอาทิตย์จะมีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามเส้นละติจูด ช่วงเวลาของวัน ฤดู สภาพอากาศปริมาณความชื้นในอากาศ ปริมาณเมฆบนท้องฟ้า และเปลี่ยนแปลงไปตามมลภาวะทางอากาศแผนที่แสดงความเข้มรังสีดวงอาทิตย์ของประเทศไทยเป็นแผนที่แสดงปริมาณพลังงานแสงอาทิตย์ที่ตกกระทบพื้นที่ต่าง ๆ ของประเทศ การจัดทำแผนที่จะใช้ข้อมูลที่ได้จากสถานีวัดความเข้มรังสีดวงอาทิตย์ที่กระจายอยู่ตามจังหวัดต่าง ๆ ของประเทศไทยและใช้ข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียม แผนที่แสดงความเข้มรังสีดวงอาทิตย์รายวันเฉลี่ยต่อปีของประเทศไทย แสดงดังภาพที่ 5

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์



ภาพที่ 5 แสดงแผนที่แสดงความเข้มรังสีดวงอาทิตย์ รายวันเฉลี่ยต่อปีของประเทศไทย

ที่มา : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

ปัจจุบันได้มีการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์มากมาย เช่น การอบแห้งอาหารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งได้มีการพัฒนากล่อง ตู้หรือโรงเรือน ให้มีประสิทธิภาพและมีความทนทานเพื่อใช้อบแห้งอาหารและผลผลิตทางการเกษตร เช่น ผัก ผลไม้ สมุนไพร เนื้อสัตว์ อาหารทะเล ซึ่งเทคโนโลยีดังกล่าวช่วยลดค่าพลังงานในการอบแห้งอาหารให้แก่เกษตรกรได้เป็นอย่างดีและอาหารที่ได้ก็สะอาด ไม่มีฝุ่นละอองติดที่อาหาร วิธีการอบแห้งอาหารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ในปัจจุบันมีอยู่หลายแบบ ซึ่งแต่ละแบบมีความเหมาะสมในการใช้งานต่างกัน

การผลิตน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์มีการใช้กันมากในหน่วยงานต่าง ๆ เช่น โรงพยาบาล โรงแรม และภาคอุตสาหกรรม การผลิตน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์มีส่วนประกอบที่สำคัญ ได้แก่ ตัวเก็บรังสีอาทิตย์ (solar collector) ถังเก็บน้ำร้อน และระบบความร้อนสำรอง ตัวเก็บรังสีอาทิตย์จะดูดกลืนรังสีจากดวงอาทิตย์แล้วถ่ายโอนพลังงานความร้อนให้กับน้ำ ทำให้น้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้น จากนั้นน้ำร้อนจะถูกเก็บสะสมไว้ที่ถังเก็บน้ำร้อนเพื่อนำไปใช้งานต่อไป

การนำพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์มาใช้ในการผลิตไฟฟ้าใช้หลักการรวมแสงด้วยแผงสะท้อนแสงอาทิตย์จำนวนมาก โดยให้แสงที่สะท้อนไปรวมที่จุดรวมแสงบนยอดหอคอยหรือเป็นการรวมแสงที่รางรวมแสง แล้วนำพลังงานความร้อนที่เกิดขึ้นไปต้มน้ำให้น้ำมีอุณหภูมิสูง เพื่อนำไอน้ำที่เกิดขึ้นไปหมุนกังหันของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพื่อผลิตไฟฟ้า

การเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้า ทำได้โดยการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ในพื้นที่ต่าง ๆ ซึ่งควรติดตั้งอยู่ในที่โล่งแจ้ง ไม่มีเงาของต้นไม้หรือสิ่งก่อสร้างมาบังไว้ และต้องหันด้านหน้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ให้รับแสงอาทิตย์มากที่สุด

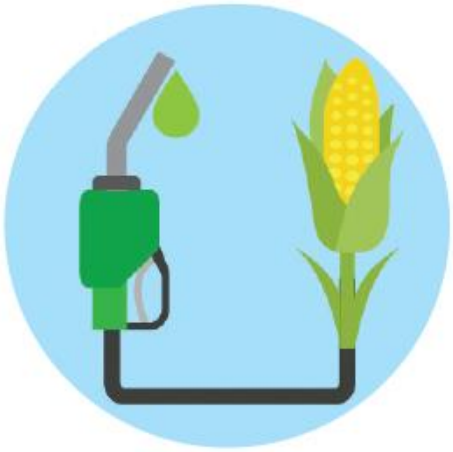


การนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ ต้องคำนึงถึงความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ เช่น ความเข้ม รังสีดวงอาทิตย์ในพื้นที่ ช่วงเวลา ภูมิประเทศ สภาพอากาศ และการใช้เทคโนโลยี

ตารางที่ 3 แสดงตัวอย่างข้อดีและข้อจำกัดของการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์

ข้อดี	ข้อจำกัด
1. พลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานที่มีมหาศาล สามารถนำมาใช้ได้อย่างต่อเนื่อง 2. ไม่มีต้นทุนค่าเชื้อเพลิง 3. ไม่ต้องขนส่งเชื้อเพลิง 4. ใช้ประโยชน์ได้ทั้งในเขตเมืองและนอกเมือง เช่น ในเขตชนบท เขตอุทยาน ป่าสงวน 5. พลังงานแสงอาทิตย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลายด้าน เช่น ใช้ผลิตไฟฟ้า ใช้ผลิตน้ำร้อน ใช้ในการกลั่นน้ำใช้ หุงต้มอาหาร 6. การนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์ทั้งในการเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อนและในการผลิตไฟฟ้า ช่วยทดแทนเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้ 7. ช่วยลดปัญหาการขาดแคลนพลังงานไฟฟ้าในบริเวณที่ไม่มีสายส่งไฟฟ้าได้ 8. การนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์ไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม 9. ประเทศไทยได้รับพลังงานแสงอาทิตย์โดยมีความเข้มรังสีดวงอาทิตย์อยู่ในระดับค่อนข้างสูง จึงมีความเหมาะสมในการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์ โดยคำนึงถึงเทคโนโลยีและรูปแบบการใช้งานในแต่ละพื้นที่	1. ใช้ประโยชน์ได้เฉพาะช่วงเวลาที่มีแสงอาทิตย์และขึ้นอยู่กับความเข้มรังสีดวงอาทิตย์ในแต่ละช่วงเวลาและในแต่ละพื้นที่ 2. การติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อผลิตไฟฟ้าในปริมาณมาก ต้องใช้พื้นที่ขนาดใหญ่ 3. ต้องมีอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในการเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าและอุปกรณ์ที่เก็บพลังงานไว้ใช้เมื่อไม่มีแสงอาทิตย์ เช่น ช่วงเวลากลางคืนหรือช่วงฝนตก 4. มีต้นทุนด้านการจัดการเมื่อแผงเซลล์แสงอาทิตย์หมดอายุการใช้งาน

พลังงานชีวมวล



ชีวมวล หมายถึงสารอินทรีย์ที่ได้จากสิ่งมีชีวิตที่ผ่านการย่อยสลายตามธรรมชาติ ชีวมวลมีองค์ประกอบพื้นฐานเป็นธาตุคาร์บอนและธาตุไฮโดรเจน ชีวมวลสามารถนำไปใช้เป็นแหล่งพลังงานหมุนเวียนทั้งในรูปของเชื้อเพลิงที่ให้ความร้อนโดยตรงและใช้เป็นเชื้อเพลิงในกระบวนการผลิตพลังงานไฟฟ้า

แหล่งพลังงานชีวมวลได้มาจากทั้งภาคการเกษตร เช่น วัสดุทางการเกษตรวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร หรือได้มาจากภาคอุตสาหกรรม เช่น วัสดุเหลือทิ้งภายหลังกระบวนการเปลี่ยนรูปผลผลิตทางการเกษตร ของเสียจากกระบวนการผลิตหรือได้มาจากภาคชุมชน เช่น ขยะมูลฝอย น้ำเสียจากชุมชน

ตารางที่ 4 แสดงตัวอย่างชีวมวลจากพืชชนิดต่าง ๆ ที่นำไปใช้เป็นเชื้อเพลิง

ชนิดพืช	ชีวมวล
1) ข้าว	แกลบ ฟางข้าว
2) ข้าวโพด	ลำต้น ยอดใบ ซังข้าวโพด
3) อ้อย	ยอด ใบ กากอ้อย
4) สับประรด	ตอซังสับประรด
5) มันสำปะหลัง	ลำต้น เหง้ามันสำปะหลัง
6) ถั่วเหลือง	ลำต้น เปลือกใบ
7) มะพร้าว	กะลา เปลือก กาบ
8) ปาล์มน้ำมัน	ก้านใบ ใยปาล์ม กะลา ทะลาย
9) ไม้	เศษไม้ ขี้เลื่อย รากไม้



ภาพที่ 6 ตัวอย่างชีวมวลที่เป็นขี้เลื่อยจากไม้ยางพาราหรือไม้เบญจพรรณ

ที่มา : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

ตัวอย่างการนำชีวมวลมาใช้ประโยชน์ เช่น นำไม้หรือเศษไม้มาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้โดยตรง เพื่อให้ได้ความร้อนสำหรับหุงต้มอาหาร อบแห้งอาหาร หรือให้ความอบอุ่นแก่ร่างกาย ซึ่งการเผาไหม้โดยตรงนี้เป็นวิธีที่ใช้กันมากที่สุด ทั้งนี้การนำชีวมวลมาใช้เป็นเชื้อเพลิงโดยตรงอาจต้องมีการปรับปรุงคุณภาพชีวมวลก่อนนำมาใช้งาน เช่น การนำเศษกิ่งไม้มาตากแดดซึ่งเมื่อนำมาเผาไหม้จะติดไฟดีกว่าเศษกิ่งไม้สด หรือการนำวัตถุดิบไปผ่านกระบวนการต่าง ๆ เพื่อลดความชื้น นอกจากนั้นอาจต้องปรับเปลี่ยนขนาดและรูปร่างของชีวมวล เช่น นำมาอัดเข้าด้วยกัน เพื่อให้ขณะเผาไหม้จะทำให้ได้ปริมาณ ความร้อนต่อปริมาตรของเชื้อเพลิงมากขึ้น และเพื่อสะดวกต่อการบรรจุหีบห่อ การจัดเก็บ การขนส่ง และสะดวกต่อการใช้งาน



ภาพที่ 7 ตัวอย่างเครื่องอบไล่ความชื้นวัตถุดิบ
ที่มา : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน



ภาพที่ 8 ตัวอย่างเตาเผาเชื้อเพลิงชีวมวล
ที่มา : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน



ภาพที่ 9 ตัวอย่างเชื้อเพลิงชีวมวลอัดแท่ง

ที่มา : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

ตารางที่ 5 แสดงตัวอย่างข้อดีและข้อจำกัดของการนำพลังงานชีวมวลมาใช้ประโยชน์

ข้อดี	ข้อจำกัด
1. ชีวมวลสามารถผลิตได้ภายในประเทศ และช่วยสร้างงานและรายได้ 2. ช่วยลดการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ 3. เพิ่มความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศ	1. ต้องใช้พื้นที่ในการเก็บรักษาชีวมวลและอุปกรณ์ในการจัดเก็บพลังงาน 2. การจัดหาหรือรวบรวมชีวมวลในปริมาณที่คงที่ตลอดปีอาจทำได้ยาก เพราะชีวมวลบางประเภทมีจำกัดบางช่วงเวลาหรือบางฤดู เช่น กากอ้อย 3. การเผาไหม้ชีวมวลอาจก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศรวมถึงการหมักอาจส่งกลิ่น 4. ต้องมีการจัดการเกี่ยวกับกากที่หลงเหลือจากการเผาไหม้หรือการหมัก

น้ำมันแก๊สโซฮอล์

น้ำมันแก๊สโซฮอล์ได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อเป็นเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันเบนซินที่ได้จากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์น้ำมันแก๊สโซซอล์ได้จากการผสมน้ำมันเบนซินกับเอทานอล (เอทิลแอลกอฮอล์) โดยเอทานอลสามารถผลิตได้จากพืชที่ปลูกในประเทศ เช่น อ้อย มันสำปะหลัง ข้าวฟ่าง ข้าว ข้าวโพด และกากน้ำตาล ซึ่งประเทศไทยผลิตแก๊สโซฮอล์จากกากน้ำตาลและมันสำปะหลัง ปัจจุบันมีการใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์เพิ่มมากขึ้นเพื่อลดการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิงจากต่างประเทศและช่วยยกระดับราคาพืชผลทางการเกษตร

ตารางที่ 6 แสดงข้อดีและข้อจำกัดของน้ำมันแก๊สโซฮอล์ .

ข้อดี	ข้อจำกัด
1. ทำให้เครื่องยนต์เผาไหม้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ปล่อยมลพิษทางท่อไอเสียต่ำกว่าน้ำมันเบนซินทั่วไป ช่วยลดมลพิษทางอากาศ 2. ลดการนำเข้าเชื้อเพลิงและสารเคมีที่ใช้เพิ่มค่าออกเทน 3. ช่วยให้ประเทศสามารถพึ่งพาตนเองด้านพลังงาน ส่งผลให้ เกิดความมั่นคงด้านพลังงาน 4. ช่วยยกระดับราคาพืชผลทางการเกษตร สร้างรายได้ให้เกษตรกร และเป็นการใช้ผลผลิตทางการเกษตรให้เกิดประโยชน์สูงสุด	เอทานอลให้ค่าพลังงานความร้อนต่ำกว่าน้ำมันเบนซิน ดังนั้นอาจมีการสิ้นเปลืองมากกว่าน้ำมันเบนซิน

ไบโอดีเซล

ไบโอดีเซลเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำน้ำมันพืชหรือไขมันสัตว์ที่ผ่านกระบวนการทางเคมีเพื่อให้ได้สารที่มีสมบัติใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซลหมุนเร็วและสามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ดีเซลได้ ไบโอดีเซลสามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงได้โดยตรงหรือใช้ผสมกับน้ำมันดีเซลทั่วไป

ไบโอดีเซลที่ไม่ผสมกับน้ำมันดีเซล เรียกว่า B100 ไบโอดีเซลแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ไบโอดีเซลสำหรับเครื่องยนต์การเกษตร บางครั้งเรียกว่าไบโอดีเซลชุมชน ไบโอดีเซลประเภทนี้มีคุณภาพต่ำกว่าไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเทอร์ของกรดไขมัน และใช้เป็นเชื้อเพลิงโดยไม่ต้องผสมกับน้ำมันดีเซล เนื่องจากเครื่องยนต์การเกษตรมีกลไกที่ไม่ซับซ้อน และไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเทอร์ของกรดไขมัน ซึ่งไบโอดีเซลประเภทนี้มีคุณภาพสูง มีโครงสร้างน้ำมันใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซลมาก แต่เมื่อนำไปใช้งานกับเครื่องยนต์ดีเซลรอบสูงซึ่งมีกลไกภายในซับซ้อนจึงจำเป็นต้องผสมกับน้ำมันดีเซล ใช้เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ดีเซล

วัตถุดิบที่ใช้ผลิตไบโอดีเซลในประเทศไทย ได้แก่ น้ำมันปาล์ม น้ำมันมะพร้าว น้ำมัน ถั่วเหลือง น้ำมันเมล็ดดอกทานตะวันน้ำมันเมล็ดสบู่ดำ สำหรับประเทศในแถบยุโรปส่วนใหญ่จะใช้น้ำมันเมล็ดเรพ นอกจากนั้นแล้วยังสามารถนำน้ำมันพืชและน้ำมันสัตว์ที่ใช้แล้วมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซล

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชยืนต้น เป็นพืชเศรษฐกิจ ปัจจุบันมีปลูกหลายพื้นที่ทั่วโลกเนื่องจากเติบโตได้ในภูมิอากาศที่หลากหลาย ในประเทศไทยปลูกมากทางภาคใต้




ภาพที่ 10 ปาล์มน้ำมัน

ที่มา : www.pixabay.com/Bishnu Sarangi ที่มา : www.pixabay.com/tk tan

มะพร้าวเป็นพืชยืนต้น ปลูกได้ดีในดินปนทราย ประเทศไทยปลูกมากทางภาคใต้และภาคตะวันออก ถั่วเหลืองเป็นพืชล้มลุก เป็นพืชเศรษฐกิจที่มีคุณค่าทางโภชนาการ ในประเทศไทยปลูกมากทางภาคเหนือและภาคกลางตอนบน



ภาพที่ 11 ถั่วเหลือง

ที่มา : www.pixabay.com/egroll

ทานตะวันเป็นพืชล้มลุก เป็นไม้กลางแจ้งต้องการแสงแดดจัด เจริญเติบโตได้ดีในดินร่วนปนทราย ต้องการน้ำปานกลางปลูกง่ายและโตเร็ว ในประเทศไทยปลูกมากทางภาคกลาง

สบู่ดำเป็นพืชยืนต้น สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้จากทุกส่วนของต้น ทั้งใบ เปลือก เมล็ด ลำต้น ราก มีปลูกมากในทุกภาคของประเทศไทย

เรพเป็นพืชล้มลุก สามารถปลูกได้ดีในเขตภูมิอากาศเย็น มีปริมาณฝนมากและมีความชื้นสูง ใช้เป็นอาหารสัตว์และผลิตน้ำมันพืชเพื่อการบริโภค



ภาพที่ 12 ต้นเรพ

ที่มา : www.pixabay.com/Jochen Schaft

ตารางที่ 7 แสดงข้อดีและข้อจำกัดของไบโอดีเซล

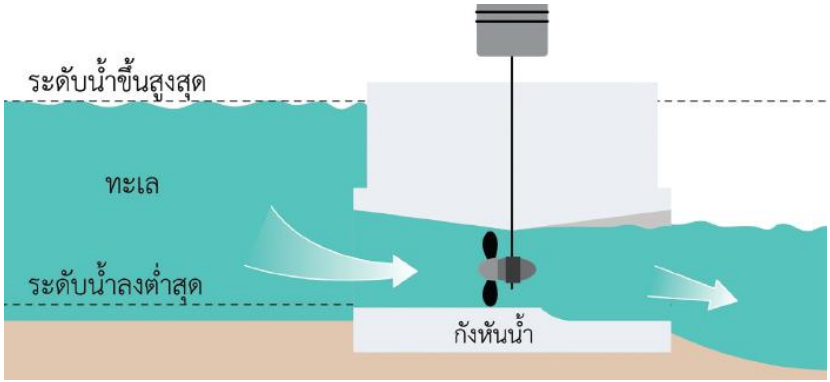
ข้อดี	ข้อจำกัด
1. ไบโอดีเซลมีประสิทธิภาพในการเผาไหม้ดีกว่าน้ำมันดีเซล ทำให้เผาไหม้สมบูรณ์ขึ้น 2. ไบโอดีเซลมีสมบัติในการหล่อลื่นเครื่องยนต์ดีกว่าน้ำมันดีเซล ทำให้ช่วยลดการสึกหรอของเครื่องยนต์ 3. เป็นการรองรับผลผลิตทางการเกษตรที่เหลือจากการบริโภค 4. ช่วยลดการนำเข้าน้ำมันดิบจากต่างประเทศ	1. ไบโอดีเซลมีระยะเวลาการเก็บรักษาหลังการผลิตน้อยกว่าน้ำมันดีเซล 2. ต้นทุนการผลิตสูงกว่าน้ำมันดีเซล หากนำน้ำมันพืชกลั่นบริสุทธิ์มาผลิตเพื่อให้ได้น้ำมันไบโอดีเซลที่มีประสิทธิภาพการใช้งานสูง

พลังงานคลื่น

พลังงานคลื่นจากทะเลสามารถนำมาผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้าได้ เมื่อคลื่นกระทบกับแผ่นรับคลื่นที่เชื่อมต่อกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า แผ่นรับคลื่นจะเกิดการเคลื่อนที่และทำให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำงานและเกิดพลังงานไฟฟ้า

พลังงานน้ำขึ้นน้ำลง

พลังงานน้ำขึ้นน้ำลงสามารถนำมาผลิตไฟฟ้าได้เช่นกัน โดยการสร้างเขื่อนกั้นน้ำที่มีกังหันเชื่อมต่อกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เมื่อน้ำทะเลขึ้น น้ำจะไหลเข้าเขื่อน และเมื่อน้ำลง น้ำจะไหลออกจากเขื่อน ซึ่งการเคลื่อนที่ของน้ำจะทำให้กังหันหมุนและทำให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าผลิตไฟฟ้าออกมา

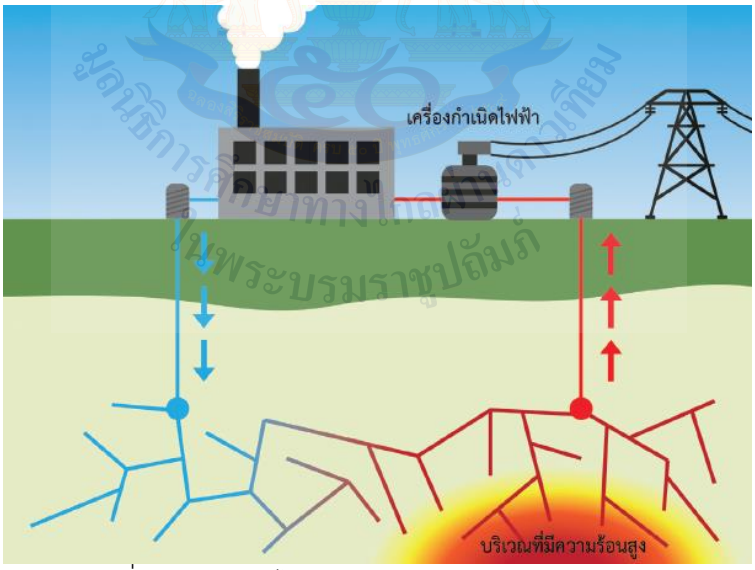


ภาพที่ 13 การเปลี่ยนพลังงานน้ำขึ้นน้ำลงเป็นพลังงานไฟฟ้า

พลังงานคลื่นและพลังงานน้ำขึ้นน้ำลงเป็นแหล่งผลิตไฟฟ้าที่อาศัยการเคลื่อนที่ของน้ำเพื่อหมุนกังหันน้ำ การผลิตไฟฟ้าจากทั้งสองแหล่งดังกล่าวจำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยีที่เหมาะสม รวมทั้งควรพิจารณาถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณแหล่งน้ำหรือบริเวณชายฝั่ง

พลังงานความร้อนใต้พิภพ

พลังงานความร้อนใต้พิภพเป็นแหล่งพลังงานความร้อนที่ถูกกักเก็บไว้ใต้ผิวโลกและส่งผ่านพลังงานออกมาตามรอยแตกของเปลือกโลกในลักษณะของพุน้ำร้อน ในบางแหล่งมีการนำพลังงานความร้อนจากพุน้ำร้อนไปใช้ผลิตไฟฟ้าและใช้ในการอบแห้งพืชผลทางการเกษตรต่าง ๆ



ภาพที่ 14 การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานความร้อนใต้พิภพ



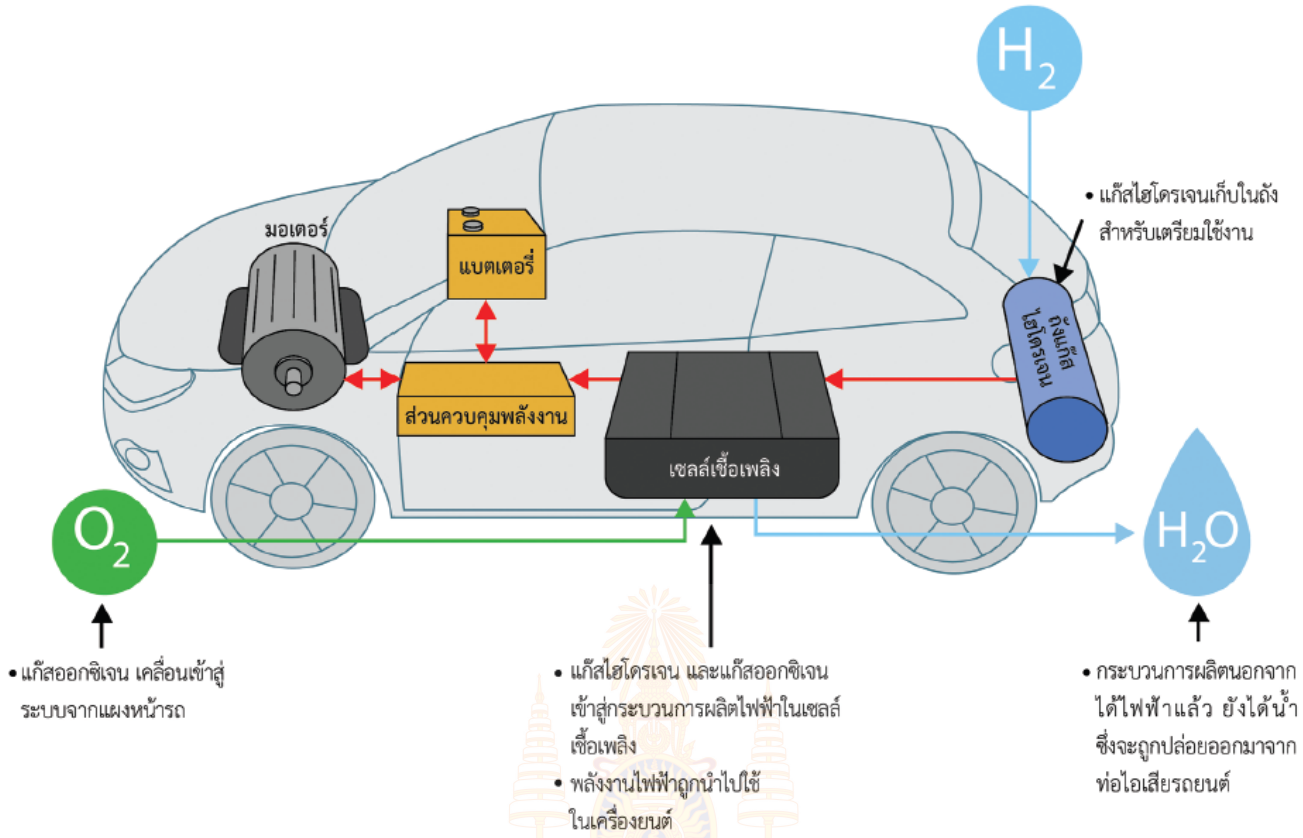
ภาพที่ 15 โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนใต้พิภพฝาง จังหวัดเชียงใหม่

แหล่งพลังงานไฮโดรเจน

แหล่งพลังงานไฮโดรเจนเป็นแหล่งพลังงานที่เมื่อนำมาเผาไหม้แล้วจะให้พลังงานสูงกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น ๆ และผลิตภัณฑ์พลอยได้จากการเผาไหม้ไฮโดรเจน คือ น้ำ เป็นพลังงานสะอาด ปัจจุบันมีการใช้ไฮโดรเจนเป็นเชื้อเพลิงในยานอวกาศและยานยนต์ต่าง ๆ

เซลล์เชื้อเพลิง

แหล่งพลังงานทดแทนที่น่าสนใจอีกแหล่งหนึ่งคือเซลล์เชื้อเพลิง เนื่องจากการผลิตไฟฟ้าของเซลล์เชื้อเพลิงไม่ก่อให้เกิดมลภาวะ อีกทั้งยังสามารถติดตั้งได้ทั้งในระบบขนาดเล็กและขนาดใหญ่ เช่น ในรถยนต์หรืออุปกรณ์เครื่องใช้ต่าง ๆเซลล์เชื้อเพลิงแบ่งได้หลายประเภทขึ้นอยู่กับสารที่ใช้และกระบวนการเกิดปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในเซลล์เชื้อเพลิงเซลล์เชื้อเพลิงเป็นอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าจากปฏิกิริยาเคมีของสารประเภทเชื้อเพลิง เช่น แก๊สไฮโดรเจน แก๊สโพรเพนกับแก๊สออกซิเจนภายในเซลล์ เซลล์เชื้อเพลิงไฮโดรเจนจะผ่านแก๊สไฮโดรเจนและแก๊สออกซิเจนเข้าไปทำปฏิกิริยาเคมีภายในเซลล์ โดยมีการจ่ายและรับอิเล็กตรอน ทำให้อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ครบวงจรและเกิดกระแสไฟฟ้าขึ้น ทั้งนี้ในปฏิกิริยาดังกล่าวมีผลพลอยได้เป็นความร้อนและน้ำ การผลิตพลังงานไฟฟ้าโดยอาศัยปฏิกิริยาเคมีดังกล่าวไม่ผ่านกระบวนการเผาไหม้ จึงไม่ปล่อยของเสียหรือไม่ก่อให้เกิดมลภาวะ

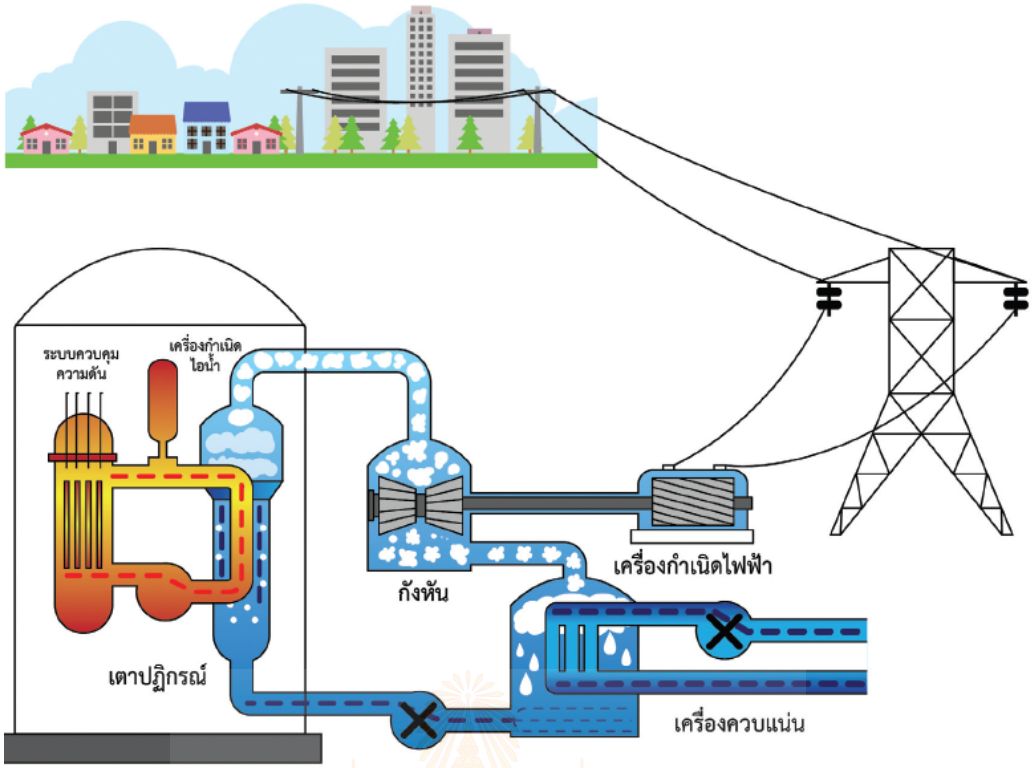


ภาพที่ 16 การทำงานของเซลล์เชื้อเพลิงในรถยนต์

พลังงานนิวเคลียร์



พลังงานนิวเคลียร์เป็นพลังงานที่ปลดปล่อยออกมาจากนิวเคลียสของอะตอมที่เกิดการแตกตัวหรือเกิดการรวมตัวกัน พลังงานที่ปลดปล่อยออกมาส่วนหนึ่งเป็นพลังงานความร้อนปริมาณมากการนำพลังงานมาใช้ประโยชน์จะต้องสร้างโรงไฟฟ้า โดยการนำพลังงานความร้อนจากพลังงานนิวเคลียร์ดังกล่าวไปทำให้น้ำกลายเป็นไอน้ำแรงดันสูงและส่งต่อไปหมุนกังหันไอน้ำที่เชื่อมต่อกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพื่อผลิตไฟฟ้าออกมา โดยทั่วไปโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ใช้หลักการสร้างพลังงานความร้อนจากการแตกตัวของนิวเคลียสของธาตุกัมมันตรังสี เช่น ยูเรเนียม-235



ภาพที่ 17 การผลิตไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

ปัจจุบันมีการนำพลังงานนิวเคลียร์มาใช้ประโยชน์มากมาย ดังนี้

ด้านการแพทย์ ปัจจุบันทั่วโลกรวมทั้งประเทศไทยมีการนำเอาพลังงานนิวเคลียร์มาใช้ประโยชน์ด้านการแพทย์อย่างแพร่หลาย เช่น การรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็ง นอกเหนือไปจากการผ่าตัดและการใช้ยา ยังมีการรักษาด้วยรังสีที่เรียกว่า รังสีรักษารวมทั้งมีการใช้ธาตุกัมมันตรังสีในการบรรเทาความปวดให้ผู้ป่วยมะเร็ง และด้านการตรวจวินิจฉัยเพื่อตรวจการทำงานของอวัยวะหรือหาบริเวณที่เกิดโรค

ด้านการเกษตร ที่ผ่านมาประเทศไทยมีการใช้เทคโนโลยีนิวเคลียร์ในการเพิ่มผลผลิตและเพิ่มคุณภาพสำหรับภาคการเกษตร เช่น

1) ด้านการพัฒนาพันธุ์พืช การปรับปรุงพันธุ์พืชด้วยรังสี เป็นการเร่งการกลายพันธุ์ที่มีอยู่แล้วตามธรรมชาติให้เกิดเร็วขึ้นกว่าเดิม ปัจจุบันมีพืชเศรษฐกิจหลายชนิดที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์ เช่น ข้าวขาวดอกมะลิ 105 จากผลการฉายรังสีมีการกลายพันธุ์ทำให้สามารถเพาะปลูกได้ตลอดปี ปอแก้วเมื่อนำเมล็ดมาฉายรังสีได้พันธุ์ที่ทนทานต่อโรคโคนเน่า

2) ด้านการกำจัดศัตรูพืช มีการพัฒนาเทคนิคกำจัดแมลงด้วยการปล่อยแมลงที่ถูกทำหมันด้วยรังสีเพื่อลดปริมาณแมลงในรุ่นถัดไป ส่งผลให้ลดการทำลายจากศัตรูพืช ทำให้ผลผลิตมีคุณภาพดี นอกจากนี้ยังมีการนำไปใช้ประโยชน์ในการฉายรังสีเพื่อทำลายแมลงในผลไม้สดก่อนการส่งออกไปยังต่างประเทศ

3) ด้านการถนอมอาหาร เทคนิคการถนอมอาหารมีหลายวิธี เช่น การกำจัดจุลินทรีย์ที่อาจปนเปื้อนไปกับอาหารด้วยการฉายรังสี การฉายรังสีอาหารไม่ได้ทำให้รสชาติอาหารเปลี่ยนแปลง

ด้านอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ เช่น อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมีมีการนำเทคโนโลยีนิวเคลียร์มาใช้ในการตรวจหาจุดชำรุดของหอกลั่น การตรวจสอบด้วยวิธีนี้มีข้อดีคือสามารถทำได้โดยไม่ต้องหยุดการกลั่นช่วยประหยัดเวลาและงบประมาณที่ต้องเสียไปจากการหยุดกระบวนการผลิต

ประหยัดพลังงานที่ต้องใช้ในการเริ่มเดินเครื่องการผลิตใหม่ และยังช่วยให้การตัดสินใจแก้ไขปัญหาเป็นไปอย่างถูกต้องแม่นยำมากขึ้น รวมทั้งมีการใช้เทคโนโลยีนิวเคลียร์ในอุตสาหกรรมอื่น ๆ เช่น การควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิตกระดาษให้มีความหนาสม่ำเสมอนอกจากนั้นในอุตสาหกรรมอัญมณี ผู้ประกอบการด้านอัญมณีหลายรายได้มีการนำอัญมณี เช่น เพชร ไข่มุก เพทายมาฉายรังสี เพื่อทำให้อัญมณีเหล่านั้นมีสีสันสวยงามขึ้น เป็นที่ต้องการของตลาด ช่วยเพิ่มมูลค่าของอัญมณี

ด้านสิ่งแวดล้อม ปัจจุบันหลายประเทศได้ให้ความสนใจเกี่ยวกับปัญหาการขาดแคลนน้ำและคุณภาพของน้ำเทคนิคทางนิวเคลียร์สามารถให้ข้อมูลที่มีประโยชน์ในด้านแหล่งที่มา การเคลื่อนที่ ปริมาณ และอายุของแหล่งน้ำ เช่น การเคลื่อนที่ของน้ำสามารถตรวจสอบได้โดยปล่อยสารกัมมันตรังสีปริมาณเพียงเล็กน้อยลงไปในน้ำแล้วติดตามตรวจวัดที่จุดต่าง ๆ ในการหาอายุของแหล่งน้ำสามารถตรวจสอบได้โดยการวัดปริมาณคาร์บอน-14 ที่อยู่ในน้ำบาดาล

ด้านการศึกษา นักวิทยาศาสตร์นำสารกัมมันตรังสีมาใช้ประโยชน์ในการหาอายุซากสิ่งมีชีวิตในอดีตและวัตถุโบราณ

ปัจจุบันและอนาคตพลังงานนิวเคลียร์เข้ามามีบทบาทในการดำเนินชีวิตมนุษย์มากขึ้น ดังนั้นเราจึงควรทำความเข้าใจในประโยชน์และข้อจำกัดของพลังงานนิวเคลียร์ อย่างไรก็ดีพลังงานทุกแบบแม้ว่าจะมีประโยชน์มากมายแต่ถ้าหากใช้ด้วยความประมาท ขาดความระมัดระวัง ขาดความรู้ ก็อาจจะทำให้ได้รับอันตรายได้การเลือกใช้ชนิดของพลังงานทดแทนและเลือกใช้เทคโนโลยีในการพัฒนาพลังงานทดแทนให้มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของพื้นที่นั้น ๆ จะช่วยลดต้นทุนในการพัฒนาพลังงานทดแทนและช่วยสร้างความมั่นคงด้านพลังงานให้กับชุมชนและให้กับประเทศ ลดมูลค่าการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิง ลดการสูญเสียเงินตราต่างประเทศ สร้างมูลค่าเพิ่มให้สินค้าทางการเกษตร ตลอดจนเพิ่มเงินหมุนเวียนในประเทศ พลังงานทดแทนสามารถช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนพลังงานในอนาคตได้ แต่ก็ไม่ได้หมายความว่าเราจะใช้พลังงานเหล่านี้อย่างสิ้นเปลืองและไม่รู้คุณค่า สิ่งสำคัญคือนักเรียนทุกคนต้องตระหนักถึงคุณค่าของพลังงานและใช้อย่างประหยัด เพื่อให้มีพลังงานไว้ใช้ได้ตลอดไป



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การใช้แหล่งพลังงานทดแทนในท้องถิ่น หรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน

รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด ม.2/3 เปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดของพลังงานทดแทนแต่ละประเภทจากการรวบรวมข้อมูลและนำเสนอแนวทางการใช้พลังงานทดแทนที่เหมาะสมในท้องถิ่น

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การเลือกใช้พลังงานทดแทนให้เหมาะกับสภาพพื้นที่ช่วยลดต้นทุนและสร้างความมั่นคงทางพลังงาน โดยต้องพิจารณาศักยภาพ แหล่งพลังงาน เทคโนโลยี ต้นทุน และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

3. สาระการเรียนรู้

การเลือกใช้ชนิดของพลังงานทดแทนให้มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของพื้นที่นั้น ๆ จะช่วยลดต้นทุนในการพัฒนาพลังงานทดแทนและช่วยสร้างความมั่นคงด้านพลังงานให้กับท้องถิ่นหรือชุมชน

การเลือกใช้แหล่งพลังงานทดแทนควรคำนึงถึงข้อดีและข้อจำกัดในด้านต่าง ๆ เช่น ศักยภาพของแหล่งพลังงาน ภูมิประเทศ สภาพอากาศ ความก้าวหน้าของเทคโนโลยี ต้นทุนการผลิต รวมถึงปัจจัยด้านเศรษฐกิจและสังคมในพื้นที่ ปริมาณพลังงานที่ได้ และผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในด้านต่าง ๆ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) อธิบายการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่สนใจ

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1) การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุปจากการรวบรวมข้อมูลและจากการอภิปรายเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่สนใจ

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

1) ความซื่อสัตย์ ในการเก็บรวบรวมหลักฐานหรือข้อมูลต่าง ๆ จากการทำกิจกรรมให้มาก

ที่สุด และเขียนหรือบอกข้อมูลที่ปรากฏตามความเป็นจริง

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

การรวมพลังทำงานเป็นทีม การให้ข้อเสนอแนะ ในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่สนใจ และใช้การตัดสินใจเป็นทีมแบบฉันทามติ (ส 4.3.1)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 มุ่งมั่นในการทำงาน

6.2 ใฝ่เรียนรู้

7. กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การใช้แหล่งพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - การรวมพลังทำงานเป็นทีม การให้ข้อเสนอแนะ ในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่สนใจ และใช้การตัดสินใจเป็นทีมแบบฉันทามติ (ส 4.3.1) **จุดประสงค์การเรียนรู้**	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)** 1. ครูครูนำอภิปรายโดยใช้คำถามที่เกี่ยวข้องกับการใช้พลังงานทดแทนในพื้นที่ โดยให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความรู้จากประสบการณ์ และครูบันทึกคำตอบไว้ ดังตัวอย่างคำถาม ▶ ในท้องถิ่นของเราหรือในชุมชนของเรามีการใช้พลังงานทดแทนบ้างหรือไม่ ถ้ามี เรานำพลังงานทดแทนดังกล่าวมาใช้ประโยชน์ในด้านใด และในกรณีที่ในท้องถิ่นหรือในชุมชนไม่มีการใช้พลังงานทดแทน ลองพิจารณาถึงบริเวณพื้นที่ใกล้เคียงหรือในพื้นที่อื่น ๆ ว่ามีการใช้พลังงานทดแทนบ้างหรือไม่ ถ้ามี ได้มีการใช้พลังงานทดแทนในด้านใด	- นักเรียนตั้งใจฟังและตอบคำถาม	1. สื่อ PowerPoint เรื่อง การใช้แหล่งพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การใช้แหล่งพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านความรู้ ความเข้าใจ 1) อธิบายการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่สนใจ **ด้านทักษะ/กระบวนการ** 1) การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุปจากการรวบรวมข้อมูลและจากการอภิปรายเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่สนใจ	(นักเรียนตอบตามความเข้าใจ โดยครูไม่เฉลยคำตอบ) และครูชักชวนนักเรียนหาคำตอบจากการทำกิจกรรมที่ 1 การใช้แหล่งพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ 2. ครูนำอภิปรายว่าในกิจกรรมนี้นักเรียนจะได้รวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ เกี่ยวกับการใช้พลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่สนใจ 3. ก่อนที่จะให้นักเรียนทำกิจกรรม ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับชนิดของแหล่งพลังงานทดแทน ซึ่งเป็นความรู้พื้นฐานสำหรับก่อนที่นักเรียนจะทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังนี้	- นักเรียนตั้งใจฟัง - นักเรียนตั้งใจฟังและตอบคำถาม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การใช้แหล่งพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม 1) ความซื่อสัตย์ ในการเก็บรวบรวมหลักฐานหรือข้อมูลต่าง ๆ จากการทำกิจกรรมให้มากที่สุด และเขียนหรือบอกข้อมูลที่ปรากฏตามความเป็นจริง	▶ ให้นักเรียนยกตัวอย่างชนิดของพลังงานทดแทน (พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานคลื่น พลังงานชีวมวล พลังงานน้ำขึ้นน้ำลง พลังงานความร้อนใต้พิภพ เซลล์เชื้อเพลิง พลังงานนิวเคลียร์) ▶ ให้นักเรียนยกตัวอย่างข้อดีและข้อจำกัดของพลังงานทดแทนที่นักเรียนเลือกตอบด้วย (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ เช่น พลังงานลม มีข้อดีคือ เป็นพลังงานสะอาดที่ลดการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ แต่ข้อจำกัดคือขึ้นอยู่กับสภาพอากาศและทิศทางลม หรือต้องใช้พื้นที่กว้างในการติดตั้งกังหัน)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การใช้แหล่งพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 การใช้แหล่งพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ เพื่อทำความเข้าใจเป้าหมายของการทำกิจกรรม จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้ ▶ กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร (การใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่สนใจ) ▶ กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (สืบค้นข้อมูลการใช้พลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่สนใจ วิเคราะห์และอภิปรายเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จาก	- นักเรียนแบ่งกลุ่ม - อ่านจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรม - นักเรียนตั้งใจฟังและตอบคำถาม	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การใช้แหล่งพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ 2. สื่อ PowerPoint เรื่อง การใช้แหล่งพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ	1. อ่านใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การใช้แหล่งพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การใช้แหล่งพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	พลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่สนใจ) ▷ การทำกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (แบ่งกลุ่มและร่วมกันสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่สนใจ ของแหล่งพลังงาน (เลือกมา1 ด้าน) โดยให้แต่ละกลุ่มเลือกหรือสุ่มหัวข้อพลังงานทดแทน เช่น พลังงานน้ำ พลังงานลม พลังงานชีวมวล หรือพลังงานแสงอาทิตย์ พร้อมนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่น่าสนใจ) ▷ นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง (รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ ข้อมูลทั่วไป				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การใช้แหล่งพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	- ชนิดของพลังงานทดแทน / แหล่งที่พบหรือแหล่งผลิตในพื้นที่ เช่น เขื่อน โรงไฟฟ้า แปลงเกษตร - วิธีการใช้ประโยชน์ เช่น การผลิตไฟฟ้า การเกษตร การใช้ในครัวเรือนหรืออุตสาหกรรม - ข้อดีและข้อจำกัด ของการใช้พลังงานชนิดนั้น - ตัวอย่างการใช้จริง ในพื้นที่ท้องถิ่นหรือพื้นที่ใกล้เคียง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเลือกใช้ - ศักยภาพของแหล่งพลังงาน (ปริมาณ ความต่อเนื่อง) ของพื้นที่ - สภาพภูมิประเทศ / ภูมิอากาศ ของพื้นที่ - ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่ใช้ได้				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การใช้แหล่งพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	- ต้นทุนการลงทุนและการบำรุงรักษา - ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม หรือปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคม) **หมายเหตุ** ครูควรชี้แนะแหล่งเรียนรู้ที่จะใช้ในการสืบค้นหรือในการรวบรวมข้อมูลและมอบหมายให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลมาล่วงหน้ามาบางส่วนด้วย				
	ขั้นปฏิบัติ (30 นาที) 1. นักเรียนลงมือทำกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 การใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง โดยการร่วมกันสืบค้นข้อมูลจากเอกสาร ใบความรู้ เว็บไซต์ หรือแหล่งข้อมูลที่ครูกำหนด แล้วช่วยกันจำแนกและ	- นักเรียนลงมือทำกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 การใช้แหล่งพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ มีลักษณะอย่างไร	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การใช้แหล่งพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือใน	1. ทำใบงานที่ 1 เรื่อง การใช้แหล่งพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือใน	การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การใช้แหล่งพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	จัดหมวดหมู่ข้อมูลตามหัวข้อที่กำหนด หรือพื้นที่ที่สนใจ โดยในขณะที่แต่ละกลุ่มทำกิจกรรม ครูควรเดินสังเกตการทำกิจกรรมในแต่ละกลุ่ม และให้คำแนะนำถ้านักเรียนมีข้อสงสัยในประเด็นต่าง ๆ ให้ครูรวบรวมปัญหาและข้อสงสัยต่าง ๆ จากการทำกิจกรรมของนักเรียนเพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการอภิปรายหลังการทำกิจกรรม หรือครูคอยตั้งคำถามเพื่อกระตุ้น เช่น ข้อมูลนี้ควรอยู่ในหัวข้อข้อดีหรือข้อจำกัด หรือมีตัวอย่างการใช้จริงที่น่าเชื่อถือหรือไม่ 2. หลังจากทำกิจกรรมเสร็จแล้วให้นักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรมเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่มโดยใช้เวลากลุ่มละประมาณ 3 นาที โดยใช้	- นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน รับฟังการนำเสนอและอภิปรายร่วมกันด้วยความตั้งใจ	บริเวณพื้นที่อื่น ๆ 2. สื่อ PowerPoint เรื่อง การใช้แหล่งพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ	บริเวณพื้นที่อื่น ๆ	การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกต คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมิน สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การใช้แหล่งพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ตารางหรือแผนผังเป็นเครื่องมือสื่อสาร ครูเปิดโอกาสให้กลุ่มอื่นซักถามหรือเพิ่มเติมข้อมูล 3. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการอภิปรายที่ได้ภายในกลุ่มให้กับเพื่อน ๆ กลุ่มอื่นได้รับฟังและนักเรียนคนอื่น ๆ ก็บันทึกผลของกลุ่มที่นำเสนอลงในใบงานของตนเองด้วย หลังจากนั้นครูนำอภิปรายผลร่วมกันโดยใช้คำถามท้ายกิจกรรมดังนี้ ● ในท้องถิ่นหรือพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่อื่น ๆ มีการใช้พลังงานทดแทนใดบ้าง และใช้ประโยชน์ในด้านใด (ในแต่ละท้องถิ่นหรือในแต่ละพื้นที่มีความเหมาะสมในการนำพลังงานแทนชนิดต่าง ๆ มาใช้ไม่เหมือนกัน ตัวอย่าง แหล่งพลังงานทดแทนที่นำมาใช้	- นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายตอบคำถามท้ายกิจกรรม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การใช้แหล่งพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ประโยชน์ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานคลื่น พลังงานชีวมวล พลังงานน้ำขึ้นน้ำลง พลังงานความร้อนใต้พิภพ เซลล์เชื้อเพลิง พลังงานนิวเคลียร์ชนิด) 2. การนำพลังงานทดแทนมาใช้ในท้องถิ่นจะช่วยลดผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลอย่างไร (การนำพลังงานทดแทนมาใช้ในท้องถิ่นช่วยลดผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในด้านการลดมลพิษ ส่งเสริมความมั่นคงทางพลังงาน และพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนให้ดีขึ้นอย่างยั่งยืนทางด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม พลังงานทดแทน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การใช้แหล่งพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	และชีวมวล สามารถนำมาใช้ผลิตไฟฟ้าและความร้อนให้กับชุมชน ลดการพึ่งพาเชื้อเพลิงซากดึดำบรรพ์ที่ก่อให้เกิดมลพิษและภาวะโลกร้อน นอกจากนี้ยังช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานและสร้างงานในพื้นที่) 3. การใช้พลังงานทดแทนในพื้นที่ท้องถิ่นมีส่วนช่วยในการรักษาสิ่งแวดล้อมอย่างไรบ้าง (1. ลดการปล่อยแก๊สเรือนกระจกซึ่งเป็นสาเหตุหลักของภาวะโลกร้อน 2. ลดมลพิษทางอากาศจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ 3. ช่วยรักษาความสมดุลของระบบนิเวศ เนื่องจากพลังงานทดแทนส่วนใหญ่ไม่ทำลายทรัพยากรธรรมชาติ 4. ลดการทำลายป่าไม้และแหล่งน้ำที่มักเกิดจากการขุดเจาะหรือขนส่งเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การใช้แหล่งพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	5. ส่งเสริมการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนและไม่หมดสิ้น)				
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูนำนักเรียนอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการทำกิจกรรมตามคำถามท้ายกิจกรรมและสรุปผลกิจกรรมที่ 1 การใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือ บริเวณพื้นที่ใกล้เคียงหรือพื้นที่ที่สนใจ ซึ่งควรได้ข้อสรุป ดังนี้ - การส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนในท้องถิ่นและพื้นที่ใกล้เคียงเป็นแนวทางสำคัญในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและยกระดับคุณภาพชีวิตของชุมชนอย่างยั่งยืน การบูรณาการความร่วมมือจากทุกภาคส่วน ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชนและประชาชนท้องถิ่น จะช่วยให้การใช้พลังงาน	- นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและสรุปความรู้จากกิจกรรมที่ 1 การใช้แหล่งพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ			การสรุปความรู้/แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การใช้แหล่งพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ทดแทนมีประสิทธิภาพมากขึ้น และส่งเสริมความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อมในระยะยาว ซึ่งเป็นบทเรียนที่สำคัญในการบริหารจัดการพลังงานสำหรับอนาคต 2. ครูชี้แจงนักเรียนว่าในครั้งเรียนครั้งหน้าเราจะนำข้อมูลที่เราร่วมกันสืบค้นในครั้งนี้ไปขยายความรู้ต่อว่าการรวบรวมข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงเกี่ยวกับชนิด แหล่งผลิต วิธีการใช้ ข้อดี–ข้อจำกัด และตัวอย่างการใช้จริง เป็นขั้นตอนสำคัญที่จะนำไปสู่การวิเคราะห์ความเหมาะสมของพลังงานทดแทนในกิจกรรมถัดไป				

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การใช้แหล่งพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง การใช้แหล่งพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ

3) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ตัวอย่างการใช้แหล่งพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ

4) สื่อ PowerPoint เรื่อง การใช้แหล่งพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง การใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่สนใจ

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) 1. อธิบายการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่สนใจ	1. สังเกตการตอบคำถามขณะอภิปราย 2. สังเกตการนำเสนอ	1. แบบประเมินการตอบคำถาม	ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุปจากการรวบรวมข้อมูลและจากการอภิปรายเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่สนใจ	สังเกตการนำเสนอความคิดเห็นในกลุ่มและจากการตอบในใบงาน	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60 ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) 1. ความซื่อสัตย์ ในการเก็บรวบรวมหลักฐานหรือข้อมูลต่าง ๆ จากการทำกิจกรรมให้มากที่สุด และเขียนหรือบอกข้อมูลที่ปรากฏตามความเป็นจริง	สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบสังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน 1. การรวมพลังทำงานเป็นทีม การให้ข้อเสนอแนะ ในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่สนใจ และใช้การตัดสินใจเป็นทีมแบบฉันทามติ (ส 4.3.1)	1. สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม 2. สังเกตการนำเสนอ	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. มุ่งมั่นในการทำงาน 2. ใฝ่เรียนรู้	การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		อธิบายการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่สนใจ			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินความรู้ ความเข้าใจ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
อธิบายการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่สนใจ	นักเรียนสามารถ - อธิบายการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่สนใจได้อย่าง ถูกต้องและครอบคลุมทุกประเด็น - ใช้แหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือและหลากหลาย เช่น งานวิจัย รายงานจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง - การนำเสนอมีลำดับขั้นตอนที่ดี เข้าใจง่าย และเลือกใช้วิธีการนำเสนอประกอบการอธิบายเหมาะสม	นักเรียนสามารถ - อธิบายการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่สนใจได้อย่าง ถูกต้องและครอบคลุมทุกประเด็น - ใช้แหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือและหลากหลาย เช่น งานวิจัย รายงานจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง - การนำเสนอมีลำดับขั้นตอนที่ดี เข้าใจง่าย และเลือกใช้วิธีการนำเสนอประกอบการอธิบายเหมาะสม	นักเรียนสามารถ - อธิบายการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่สนใจได้อย่าง ถูกต้องและครอบคลุมทุกประเด็น - ใช้แหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือและหลากหลาย เช่น งานวิจัย รายงานจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง - การนำเสนอมีลำดับขั้นตอนที่ดี เข้าใจง่าย และเลือกใช้วิธีการนำเสนอประกอบการอธิบายเหมาะสม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	โดยสามารถทำได้ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อ	โดยสามารถทำได้ 2 ข้อ	โดยสามารถทำได้ 1 ข้อ

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุปจากการรวบรวมข้อมูลและจากการอภิปรายเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่สนใจ			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุปจากการรวบรวมข้อมูลและจากการอภิปรายเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่สนใจ	- สามารถ ตีความข้อมูลได้อย่างถูกต้องและเชื่อมโยงกับข้อเท็จจริง ที่สืบค้นได้อย่างชัดเจน - ลงข้อสรุป ที่มีการสะท้อนความเข้าใจในประเด็นการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่สนใจ โดยมีเหตุผลรองรับชัดเจน และสอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากการอภิปรายและสืบค้น	- สามารถ ตีความข้อมูลได้อย่างถูกต้องและเชื่อมโยงกับข้อเท็จจริง ที่สืบค้นได้อย่างชัดเจน - ลงข้อสรุป ที่มีการสะท้อนความเข้าใจในประเด็นการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่สนใจ โดยมีเหตุผลรองรับชัดเจน และสอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากการอภิปรายและสืบค้น	- สามารถ ตีความข้อมูลได้อย่างถูกต้องและเชื่อมโยงกับข้อเท็จจริง ที่สืบค้นได้อย่างชัดเจน - ลงข้อสรุป ที่มีการสะท้อนความเข้าใจในประเด็นการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่สนใจ โดยมีเหตุผลรองรับชัดเจน และสอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากการอภิปรายและสืบค้น

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	**2 (พอใช้)**	**1 (ปรับปรุง)**
	- ระบุแหล่งของที่มาเพื่อความเชื่อมั่นของข้อมูลจากการสืบค้น **โดยสามารถทำได้ทั้ง 3 ข้อ**	- ระบุแหล่งของที่มาเพื่อความเชื่อมั่นของข้อมูลจากการสืบค้น **โดยสามารถทำได้ 2 ข้อ**	- ระบุแหล่งของที่มาเพื่อความเชื่อมั่นของข้อมูลจากการสืบค้น **โดยสามารถทำได้ 1 ข้อ**

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		ความซื่อสัตย์ ในการเก็บรวบรวมหลักฐานหรือข้อมูลต่าง ๆ จากการทำกิจกรรมให้มากที่สุด และเขียนหรือบอกข้อมูลที่ปรากฏตามความเป็นจริง			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ความซื่อสัตย์ ในการเก็บรวบรวมหลักฐานหรือข้อมูลต่าง ๆ จากการทำกิจกรรมให้มากที่สุด และเขียนหรือบอกข้อมูลที่ปรากฏตามความเป็นจริง	มีความซื่อสัตย์ในการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดจากแหล่งที่เชื่อถือได้ อ้างอิงแหล่งที่มาชัดเจน รวมทั้งข้อมูลที่เขียนหรือนำเสนอถูกต้อง สมเหตุสมผล และตรงกับข้อเท็จจริง	มีความซื่อสัตย์ในการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดจากแหล่งที่เชื่อถือได้ อ้างอิงแหล่งที่มาชัดเจน รวมทั้งข้อมูลที่เขียนหรือนำเสนอถูกต้องบางส่วน แต่ขาดความสมเหตุสมผลของข้อมูล	ไม่แสดงให้เห็นถึงการมีความซื่อสัตย์ในการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดจากแหล่งที่เชื่อถือได้ โดยไม่มีการอ้างอิงแหล่งที่มาชัดเจน

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		การรวมพลังทำงานเป็นทีม การให้ข้อเสนอแนะในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่สนใจ และใช้การตัดสินใจเป็นทีมแบบฉันทามติ (ส 4.3.1)			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การรวมพลังทำงานเป็นทีม การให้ข้อเสนอแนะ ในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่สนใจ และใช้การตัดสินใจเป็นทีมแบบฉันทามติ (ส 4.3.1)	นักเรียนสามารถแสดงให้เห็นว่า - มีส่วนร่วมทุกขั้นตอนทำงานร่วมกับเพื่อนอย่างกระตือรือร้น เคารพความคิดเห็นผู้อื่นในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่สนใจ - ให้ข้อเสนอแนะชัดเจนมีเหตุผล ช่วยให้กลุ่มพัฒนาแนวทางการสืบค้นได้ดีขึ้น รวมทั้งปฏิบัติตาม	นักเรียนสามารถแสดงให้เห็นว่า - มีส่วนร่วมทุกขั้นตอนทำงานร่วมกับเพื่อนอย่างกระตือรือร้น เคารพความคิดเห็นผู้อื่นในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่สนใจ - ให้ข้อเสนอแนะชัดเจนมีเหตุผล ช่วยให้กลุ่มพัฒนาแนวทางการสืบค้นได้ดีขึ้น รวมทั้งปฏิบัติตาม	นักเรียนสามารถแสดงให้เห็นว่า - มีส่วนร่วมทุกขั้นตอนทำงานร่วมกับเพื่อนอย่างกระตือรือร้น เคารพความคิดเห็นผู้อื่นในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่สนใจ - ให้ข้อเสนอแนะชัดเจนมีเหตุผล ช่วยให้กลุ่มพัฒนาแนวทางการสืบค้นได้ดีขึ้น รวมทั้งปฏิบัติตาม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	คำชี้แนะของครูและเพื่อนร่วมกลุ่มได้ดี แก้ไขงานตามคำแนะนำ - การตัดสินใจเป็นทีมแบบฉันทามติ โดยร่วมตกลงกันอย่างมีเหตุผลในการลงข้อสรุปเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่สนใจ **โดยสามารถทำได้ทั้ง 3 ข้อ**	คำชี้แนะของครูและเพื่อนร่วมกลุ่มได้ดี แก้ไขงานตามคำแนะนำ - การตัดสินใจเป็นทีมแบบฉันทามติ โดยร่วมตกลงกันอย่างมีเหตุผลในการลงข้อสรุปเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่สนใจ **โดยสามารถทำได้ 2 ข้อ**	คำชี้แนะของครูและเพื่อนร่วมกลุ่มได้ดี แก้ไขงานตามคำแนะนำ - การตัดสินใจเป็นทีมแบบฉันทามติ โดยร่วมตกลงกันอย่างมีเหตุผลในการลงข้อสรุปเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่สนใจ **โดยสามารถทำได้ 1 ข้อ**

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน						รวม (6 คะแนน)
		มุ่งมั่นในการทำงาน			ใฝ่เรียนรู้			
		3	2	1	3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ
ใฝ่เรียนรู้	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ เป็นประจำ และเป็นแบบอย่างที่ดี	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บ่อยครั้ง	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บางครั้ง

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 5 - 6 หมายถึง ดี

คะแนน 3 - 4 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 - 2 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ตัวอย่างการใช้แหล่งพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การใช้แหล่งพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

พลังงานเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์และมีความสำคัญในการพัฒนาประเทศทั้งด้านอุตสาหกรรมคมนาคมขนส่ง เกษตรกรรมและด้านอื่น ๆ ความต้องการใช้พลังงานเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะการใช้พลังงานจากปิโตรเลียมและถ่านหินซึ่งเป็นแหล่งพลังงานหลักของโลกที่ในปัจจุบันมีปริมาณลดลงเรื่อย ๆ และในบางพื้นที่ก็ประสบปัญหาการขาดแคลนแหล่งพลังงานดังกล่าว ดังนั้นเพื่อเป็นการลดปัญหาการขาดแคลนพลังงานในอนาคตอันใกล้จึงต้องลดการใช้พลังงาน โดยใช้เมื่อจำเป็นและใช้อย่างเหมาะสม และต้องจัดหาและนำแหล่งพลังงานอื่น ๆ ในธรรมชาติมาใช้ทดแทนแหล่งพลังงานหลักที่ใช้อยู่ในปัจจุบันที่กำลังจะหมดไปให้ได้มากที่สุด

พลังงานเหล่านี้มีอยู่ทั่วไปในท้องถิ่นและสามารถนำมาพัฒนาใช้ประโยชน์ได้ตามความเหมาะสมของพื้นที่หรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ ตัวอย่างเช่น

- **ภาคเหนือ**ของประเทศไทย มีการใช้พลังงานชีวมวลจากเศษวัสดุทางการเกษตร เช่น ฟางข้าว แกลบ และเศษไม้ มาใช้เป็นเชื้อเพลิงผลิตไฟฟ้าหรือความร้อนในโรงงาน รวมถึงการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์บนหลังคาบ้านเรือน เพื่อผลิตไฟฟ้าใช้เองในพื้นที่ห่างไกลจากสายส่งไฟฟ้า
- **ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ** ซึ่งเป็นพื้นที่เกษตรกรรมขนาดใหญ่ มีการนำมูลสัตว์ เช่น มูลวัว มูลหมู หรือของเสียจากฟาร์ม มาใช้ผลิตแก๊สชีวภาพสำหรับหุงต้มและผลิตกระแสไฟฟ้า นอกจากนี้บางพื้นที่ยังใช้พลังงานลมเพื่อสูบน้ำในไร่นา ลดค่าใช้จ่ายและช่วยเกษตรกรได้มาก
- **ภาคกลาง** มีการใช้พลังงานน้ำในรูปแบบ “ไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก” จากคลองหรือเขื่อน เพื่อผลิตไฟฟ้าใช้ในชุมชน รวมทั้งนิยมติดตั้งโซลาร์เซลล์ตามอาคาร โรงเรียน และไร่นา เพื่อใช้สูบน้ำและให้แสงสว่างในพื้นที่เกษตรกรรม
- **ภาคใต้** มีลักษณะภูมิประเทศติดทะเลและมีลมแรงตลอดปี จึงเหมาะกับการใช้พลังงานลมและพลังงานแสงอาทิตย์ เช่น การติดตั้งกังหันลมผลิตไฟฟ้าในพื้นที่ชายฝั่ง การใช้โซลาร์เซลล์บนเกาะต่าง ๆ ที่อยู่ห่างจากแผ่นดินใหญ่ และยังมีการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม ซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญของภาคนี้ด้วย

จากตัวอย่างข้างต้นจะเห็นได้ว่าการใช้พลังงานทดแทนในแต่ละพื้นที่ขึ้นอยู่กับทรัพยากรธรรมชาติและลักษณะทางภูมิประเทศ การเลือกใช้พลังงานให้เหมาะสมจะช่วยลดการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ ลดมลพิษ และสร้างความมั่นคงทางพลังงานในท้องถิ่น ช่วยให้ชุมชนสามารถพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืน

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การใช้แหล่งพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การใช้แหล่งพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

1. สืบค้นข้อมูลการใช้พลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่สนใจ
2. วิเคราะห์และอธิบายเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่สนใจ

วัสดุและอุปกรณ์

-

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. แบ่งกลุ่มและร่วมกันสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่สนใจ (เลือกการใช้ประโยชน์เพียง 1 ด้านโดยการสุ่มจับสลาก) โดยให้แต่ละกลุ่มเลือกหรือสุ่มหัวข้อพลังงานทดแทน เช่น พลังงานน้ำ พลังงานลม พลังงานชีวมวล หรือพลังงานแสงอาทิตย์ ดังนี้

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกัน รวบรวมข้อมูลที่กำหนดให้ ดังนี้

ข้อมูลทั่วไป

- ชนิดของพลังงานทดแทน / แหล่งที่พบหรือแหล่งผลิตในพื้นที่ เช่น เขื่อน โรงไฟฟ้า แปลงเกษตร
- วิธีการใช้ประโยชน์ เช่น การผลิตไฟฟ้า การเกษตร การใช้ในครัวเรือนหรืออุตสาหกรรม
- ข้อดีและข้อจำกัด ของการใช้พลังงานชนิดนั้น
- ตัวอย่างการใช้จริง ในพื้นที่ท้องถิ่นหรือพื้นที่ใกล้เคียง

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเลือกใช้

- ศักยภาพของแหล่งพลังงาน (ปริมาณ ความต่อเนื่อง) ของพื้นที่
- สภาพภูมิประเทศ / ภูมิอากาศ ของพื้นที่
- ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่ใช้ได้
- ต้นทุนการลงทุนและการบำรุงรักษา
- ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม หรือปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคม

2. ร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่สนใจ พร้อมทั้งนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่น่าสนใจ

3. ตอบคำถามท้ายกิจกรรมให้ถูกต้องสมบูรณ์



สำนักงานศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบงานที่ 1 เรื่อง การใช้แหล่งพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การใช้แหล่งพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

(1)

ข้อมูลทั่วไป

1. พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์แหล่งพลังงานทดแทน

.....

2. ชนิดของแหล่งพลังงานทดแทนที่ใช้

.....

3. ลักษณะของการนำไปใช้ประโยชน์

.....

.....

.....

4. ข้อดีและข้อจำกัด ของการใช้พลังงานชนิดนั้น

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเลือกใช้

1. ศักยภาพของแหล่งพลังงานของพื้นที่

.....

.....

.....

2. สภาพภูมิประเทศ / ภูมิอากาศ ของพื้นที่

.....

.....

.....

3. ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่ใช้ได้

.....

.....

.....

4. ต้นทุนการลงทุนและการบำรุงรักษา

.....

.....

.....

5. ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม หรือปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคม

.....

.....

.....

ที่มาของข้อมูล :

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ในท้องถิ่นหรือพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่อื่น ๆ มีการใช้พลังงานทดแทนใดบ้าง และใช้ประโยชน์ในด้าน

.....

.....

.....

.....

2. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง การใช้แหล่งพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การใช้แหล่งพลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์แหล่งพลังงานทดแทน

ตัวอย่างแนวคำตอบ เช่น บริเวณอ่างพักน้ำตอนบนของโรงไฟฟ้าลำตะคองชลภาวัฒนา จังหวัดนครราชสีมา

2. ของแหล่งพลังงานทดแทนที่ใช้

พลังงานลม

3. ลักษณะของการนำไปใช้ประโยชน์

การติดตั้งกังหันลมเพื่อผลิตไฟฟ้า เพื่อทดแทนการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิง

4. ข้อดีและข้อจำกัด ของการใช้พลังงานชนิดนั้น

ข้อดีของการใช้พลังงานลมบริเวณอ่างพักน้ำตอนบนของโรงไฟฟ้าลำตะคองชลภาวัฒนา จังหวัดนครราชสีมา

1. เป็นพลังงานสะอาด – ไม่ก่อมลพิษหรือปล่อยแก๊สเรือนกระจก

2. ช่วยเพิ่มความหลากหลายของแหล่งพลังงาน – ผสมผสานกับการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ ทำให้มีแหล่งพลังงานหลายแบบ ลดความเสี่ยงไฟฟ้าขาด

3. สามารถใช้พื้นที่บางส่วนของอ่างพักน้ำร่วมกับกิจกรรมอื่นได้ – เช่น พื้นที่รอบเขื่อนและอ่างเก็บน้ำที่ไม่ได้ใช้สำหรับสร้างเขื่อนสามารถติดตั้งกังหันลมได้

4. ช่วยลดการพึ่งพาเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ - ลดค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิงและส่งเสริมความยั่งยืน

ข้อจำกัดของการใช้พลังงานลมบริเวณอ่างพักน้ำตอนบนของโรงไฟฟ้าลำตะคองชลภาวัฒนา จังหวัดนครราชสีมา

1. ขึ้นอยู่กับสภาพลม – หากความเร็วลมไม่เพียงพอหรือไม่สม่ำเสมอ จะทำให้ผลิตไฟฟ้าได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ

2. ต้องใช้เทคโนโลยีและการบำรุงรักษา – กังหันลมต้องติดตั้งและดูแลรักษาอย่างเหมาะสม

3. ผลกระทบต่อทัศนียภาพและสิ่งแวดล้อมบางประการ – เช่น เสียงรบกวน หรืออาจมีผลกระทบต่อสัตว์ปีกบริเวณใกล้เคียง

4. ต้นทุนเริ่มต้นสูง – การติดตั้งกังหันลมต้องใช้เงินลงทุนจำนวนมาก

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเลือกใช้

1. ศักยภาพของแหล่งพลังงานของพื้นที่

พื้นที่อ่างพักน้ำตอนบนของโรงไฟฟ้าลำตะคองมีศักยภาพด้านลมปานกลางถึงสูง สามารถติดตั้งกังหันลมเพื่อผลิตไฟฟ้าได้ แต่ต้องประเมินความเร็วลมเฉลี่ยและความสม่ำเสมอของลมตลอดปี เพื่อให้มั่นใจว่าจะผลิตไฟฟ้าได้อย่างต่อเนื่อง

2. สภาพภูมิประเทศ / ภูมิอากาศ ของพื้นที่

พื้นที่บริเวณเขื่อนมีความสูงและเปิดโล่ง ทำให้เหมาะสมต่อการรับลม แต่ต้องพิจารณาฤดูกาลและทิศทางลมเป็นหลัก เนื่องจากลมในบางฤดูกาลอาจอ่อนเกินไป ไม่เหมาะสมต่อการผลิตไฟฟ้าเต็มประสิทธิภาพ

3. ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่ใช้ได้

การติดตั้งกังหันลมจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย เช่น ระบบอินเวอร์เตอร์ แผงควบคุม และเทคโนโลยีบำรุงรักษาอัตโนมัติ เพื่อให้กังหันทำงานได้มีประสิทธิภาพและลดความเสียหายจากลมแรงหรือสภาพอากาศที่ไม่แน่นอน

4. ต้นทุนการลงทุนและการบำรุงรักษา

ต้นทุนเริ่มต้นสูง ต้องลงทุนในการติดตั้งกังหันลม ระบบควบคุม และโครงสร้างพื้นฐาน นอกจากนี้ยังต้องมีค่าใช้จ่ายสำหรับการบำรุงรักษา เช่น ตรวจสอบสภาพกังหันและเปลี่ยนชิ้นส่วนที่สึกหรอ

5. ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม หรือปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคม

การติดตั้งกังหันลมอาจมีผลต่อทัศนียภาพ เสียงรบกวน และอาจกระทบต่อสัตว์ปีกในพื้นที่ นอกจากนี้ต้องพิจารณาผลกระทบต่อชุมชนใกล้เคียง เช่น การใช้พื้นที่ การท่องเที่ยว และการเข้าถึงแหล่งน้ำหรือกิจกรรมอื่น ๆ

ที่มาของข้อมูล :

https://www.egat.co.th/index.php?option=com_content&view=article&id=2229&Itemid=244

https://www.egat.co.th/index.php?option=com_content&view=article&id=2449&Itemid=117

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ในท้องถิ่นหรือพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่อื่น ๆ มีการใช้พลังงานทดแทนใดบ้าง และใช้ประโยชน์ในด้านใด

ในแต่ละท้องถิ่นหรือในแต่ละพื้นที่มีความเหมาะสมในการนำพลังงานแทนชนิดต่าง ๆ มาใช้ไม่เหมือนกัน ตัวอย่าง แหล่งพลังงานทดแทนที่นำมาใช้ประโยชน์ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานคลื่นพลังงานชีวมวล พลังงานน้ำขึ้นน้ำลง พลังงานความร้อนใต้พิภพ เซลล์เชื้อเพลิง พลังงานนิวเคลียร์

2. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

การส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนในท้องถิ่นและพื้นที่ใกล้เคียงเป็นแนวทางสำคัญในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและยกระดับคุณภาพชีวิตของชุมชนอย่างยั่งยืน การบูรณาการความร่วมมือจากทุกภาคส่วน ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และประชาชนท้องถิ่น จะช่วยให้การใช้พลังงานทดแทนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

และส่งเสริมความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อมในระยะยาว ซึ่งเป็นบทเรียนที่สำคัญในการบริหารจัดการพลังงานสำหรับอนาคต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง แนวทางการใช้พลังงานทดแทนในท้องถิ่น หรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ อย่างเหมาะสม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน

รหัสวิชา ว22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด ม.2/3 เปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดของพลังงานทดแทนแต่ละประเภทจากการรวบรวมข้อมูลและนำเสนอแนวทางการใช้พลังงานทดแทนที่เหมาะสมในท้องถิ่น

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การเลือกใช้พลังงานทดแทนต้องมีการวิเคราะห์ข้อดี และข้อจำกัดของพลังงานทดแทนแต่ละประเภท เพื่อเลือกใช้พลังงานทดแทนให้เหมาะสมกับท้องถิ่น

3. สาระการเรียนรู้

การเลือกใช้ชนิดของพลังงานทดแทนให้มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของพื้นที่นั้น ๆ จะช่วยลดต้นทุนในการพัฒนาพลังงานทดแทนและช่วยสร้างความมั่นคงด้านพลังงานให้กับท้องถิ่นหรือชุมชน การเลือกใช้แหล่งพลังงานทดแทนควรคำนึงถึงข้อดีและข้อจำกัดในด้านต่าง ๆ เช่น ศักยภาพของแหล่งพลังงาน ปริมาณของแหล่งพลังงานสภาพแวดล้อม ภูมิประเทศ สภาพอากาศ ความก้าวหน้าของเทคโนโลยี ต้นทุนการผลิต รวมถึงปัจจัยด้านเศรษฐกิจและสังคมในพื้นที่ ปริมาณพลังงานที่ได้ และผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในด้านต่าง ๆ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) อธิบายความเหมาะสมของแหล่งพลังงานทดแทนและการเลือกใช้ชนิดของแหล่งพลังงานทดแทนในการนำมาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ที่เลือกไว้

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1) การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุปจากการรวบรวมข้อมูลและจากการอภิปรายเกี่ยวกับความเหมาะสมของแหล่งพลังงานทดแทนและการเลือกใช้ชนิดของแหล่งพลังงานทดแทนในการนำมาใช้ประโยชน์ในพื้นที่

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

1) ความซื่อสัตย์ ในการเก็บรวบรวมหลักฐานหรือข้อมูลต่าง ๆ จากการทำกิจกรรมให้มากที่สุด และเขียนหรือบอกข้อมูลที่ปรากฏตามความเป็นจริง

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความเหมาะสมของแหล่งพลังงานทดแทนและการเลือกใช้ชนิดของแหล่งพลังงานทดแทนในการนำมาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ที่เลือกไว้ และนำเสนอข้อมูล (ส 2.2.1)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 มุ่งมั่นในการทำงาน

6.2 ใฝ่เรียนรู้

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง แนวทางการใช้พลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ อย่างเหมาะสม

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความเหมาะสมของแหล่งพลังงานทดแทนและการเลือกใช้ชนิดของแหล่งพลังงานทดแทนในการนำมาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ที่เลือกไว้ และนำเสนอข้อมูล (ส 2.2.1) **จุดประสงค์การเรียนรู้ด้านความรู้ ความเข้าใจ**	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)** 1. ครูเริ่มด้วยการทบทวนข้อมูลที่นักเรียนได้จากกิจกรรมก่อนหน้า ได้แก่ ชนิดของพลังงานทดแทน แหล่งผลิต วิธีการใช้ประโยชน์ ข้อดี–ข้อจำกัด และตัวอย่างการใช้จริงในพื้นที่ ดังตัวอย่างคำถาม ▷ เมื่อนักเรียนมีข้อมูลเหล่านี้แล้ว นักเรียนจะใช้พลังงานทดแทนอย่างไรในการบอกว่าพลังงานชนิดใดเหมาะสมกับพื้นที่หนึ่ง ๆ (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ โดยครูไม่เฉลยคำตอบ) ครูชักชวนนักเรียนหาคำตอบจากการทำกิจกรรมที่ 1 แนวทางการใช้พลังงานทดแทน	- นักเรียนตั้งใจฟังและตอบคำถาม	1. สื่อ PowerPoint เรื่อง แนวทางการใช้พลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ อย่างเหมาะสม		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง แนวทางการใช้พลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ อย่างเหมาะสม

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
1) อธิบายความเหมาะสมของแหล่งพลังงานทดแทนและการเลือกใช้ชนิดของแหล่งพลังงานทดแทนในการนำมาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ที่เลือกไว้ **ด้านทักษะ/กระบวนการ** 1) การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุปจากการรวบรวมข้อมูลและจากการอภิปรายเกี่ยวกับความเหมาะสมของแหล่งพลังงานทดแทนและการเลือกใช้	ในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ อย่างเหมาะสม				
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 แนวทางการใช้พลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ อย่างเหมาะสม เพื่อทำความเข้าใจเป้าหมายของการทำกิจกรรม จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้ ▷ กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร (แนวทางการใช้พลังงานทดแทนที่เหมาะสมในท้องถิ่น) ▷ กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (สืบค้นข้อมูลการใช้พลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณ	- นักเรียนแบ่งกลุ่ม - อ่านจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรม - นักเรียนตั้งใจฟังและตอบคำถาม	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แนวทางการใช้พลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ อย่างเหมาะสม 2. สื่อ PowerPoint เรื่อง แนว	1. อ่านใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แนวทางการใช้พลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ อย่างเหมาะสม	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง แนวทางการใช้พลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ อย่างเหมาะสม

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ชนิดของแหล่งพลังงานทดแทนในการนำมาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** 1) ความซื่อสัตย์ ในการเก็บรวบรวมหลักฐานหรือข้อมูลต่าง ๆ จากการทำกิจกรรมให้มากที่สุดและเขียนหรือบอกข้อมูลที่ปรากฏตามความเป็นจริง	พื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่สนใจ วิเคราะห์และอภิปรายเกี่ยวกับแนวทางการใช้พลังงานทดแทนที่เหมาะสมในท้องถิ่น) ▷ การทำกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (แบ่งกลุ่มและร่วมกันสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการใช้พลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่สนใจ ร่วมกันสืบค้นข้อมูล แล้วให้นักเรียนระบุองค์ประกอบหรือปัจจัยที่ใช้เป็นเกณฑ์ตัดสินความเหมาะสม เช่น ศักยภาพของแหล่งพลังงาน สภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศ เทคโนโลยีที่มีอยู่ ต้นทุนทางเศรษฐกิจ รวมทั้งผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและสังคม ครูอธิบายให้นักเรียนเข้าใจว่าปัจจัยเหล่านี้คือ		ทางการใช้พลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ อย่างเหมาะสม		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง แนวทางการใช้พลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ อย่างเหมาะสม

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	เกณฑ์ที่ใช้พิจารณาในการวิเคราะห์ หลังจากนั้นนักเรียนจำแนกข้อมูลที่รวบรวมไว้ลงในหมวดหมู่ตามปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ หรือเทคโนโลยี จัดลำดับความสำคัญของข้อมูลภายในแต่ละหมวดหมู่ โดยอาศัยเกณฑ์ร่วมกันที่กำหนด เช่น ข้อมูลที่มีผลต่อการตัดสินใจสูงสุดอยู่ลำดับต้น และข้อมูลที่มีผลน้อยอยู่ลำดับท้าย หลังจากนั้น นักเรียนแต่ละกลุ่มจัดทำตารางหรือแผนภาพที่เชื่อมโยงข้อมูลพื้นฐาน ข้อดี–ข้อจำกัด ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง และลำดับความสำคัญ เพื่อให้เห็นภาพรวมที่ชัดเจน ครูคอยสังเกตการทำงานและซักถามเพิ่มเติมเพื่อให้แนวทางการ				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง แนวทางการใช้พลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ อย่างเหมาะสม

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	วิเคราะห์มีความสมเหตุสมผลมากขึ้น หลังการวิเคราะห์เสร็จสิ้น นักเรียนในแต่ละกลุ่มจัดทำข้อสรุปว่า พลังงานทดแทนชนิดที่เลือกนั้นเหมาะสมหรือไม่เหมาะสมกับการนำมาใช้ในพื้นที่ โดยต้องอ้างอิงกับข้อมูลและปัจจัยที่ได้จัดหมวดหมู่และลำดับความสำคัญไว้แล้ว พร้อมทั้งทำการเปรียบเทียบกับพลังงานชนิดอื่น เช่น พลังงานน้ำกับพลังงานชีวมวลในพื้นที่จริงว่ามีข้อได้เปรียบหรือข้อเสียเปรียบอย่างไร) ▷ นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง (รวบรวมข้อมูลองค์ประกอบหรือปัจจัยที่ใช้เป็นเกณฑ์ตัดสินความเหมาะสม เช่น ศักยภาพของแหล่งพลังงาน สภาพภูมิ				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง แนวทางการใช้พลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ อย่างเหมาะสม

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ประเทศและภูมิอากาศ เทคโนโลยีที่มีอยู่ ต้นทุนทางเศรษฐกิจ รวมทั้งผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและสังคมเกี่ยวกับแนวทางการใช้พลังงานทดแทนที่เหมาะสมในท้องถิ่น)				
	ขั้นปฏิบัติ (30 นาที) 1. นักเรียนลงมือทำกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 แนวทางการใช้พลังงานทดแทนที่เหมาะสมในท้องถิ่น โดยในขณะที่แต่ละกลุ่มทำกิจกรรม ครูควรเดินสังเกตการทำกิจกรรมในแต่ละกลุ่ม และให้คำแนะนำถ้านักเรียนมีข้อสงสัยในประเด็นต่าง ๆ ให้ครูรวบรวมปัญหาและข้อสงสัยต่าง ๆ จากการทำกิจกรรมของนักเรียนเพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการอภิปรายหลังการทำกิจกรรม	- นักเรียนลงมือทำกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 แนวทางการใช้พลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ อย่างเหมาะสม	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แนวทางการใช้พลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ อย่างเหมาะสม	1. ทำใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการใช้พลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ อย่างเหมาะสม	การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกตคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง แนวทางการใช้พลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ อย่างเหมาะสม

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2. หลังจากทำกิจกรรมเสร็จแล้วให้นักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรมเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่มโดยใช้เวลากลุ่มละประมาณ 3 นาที ประเด็นเกี่ยวกับ - แนวทางการใช้พลังงานทดแทนที่เหมาะสมในท้องถิ่น จากนั้นให้แต่ละกลุ่มช่วยกันบันทึกคำตอบลงในใบงานที่ 1 แนวทางการใช้พลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ อย่างเหมาะสม	- นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายตอบคำถามท้ายกิจกรรม รวมทั้งนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน	2. สื่อ PowerPoint เรื่อง แนวทางการใช้พลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ อย่างเหมาะสม		การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูนำนักเรียนอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการทำกิจกรรมตามคำถามท้ายกิจกรรมและสรุปผล	- นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและสรุปความรู้จากกิจกรรมที่ 1			การสรุปความรู้/แบบประเมิน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง แนวทางการใช้พลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ อย่างเหมาะสม

หน่วยที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน รหัสวิชา ว 22102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	กิจกรรมที่ 1 แนวทางการใช้พลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ อย่างเหมาะสม ซึ่งควรได้ข้อสรุป ดังนี้ - การเลือกใช้ชนิดของพลังงานทดแทนให้มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของพื้นที่นั้น ๆ จะช่วยลดต้นทุนในการพัฒนาพลังงานทดแทนและช่วยสร้างความมั่นคงด้านพลังงานให้กับท้องถิ่นหรือชุมชน - การเลือกใช้แหล่งพลังงานทดแทนควรคำนึงความเหมาะสมของแหล่งพลังงานกับสภาพพื้นที่ รวมถึงศักยภาพของแหล่งพลังงานในพื้นที่ พิจารณาข้อดีและข้อจำกัดในด้านต่าง ๆ และคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	แนวทางการใช้พลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ อย่างเหมาะสม			ความรู้ ความเข้าใจ

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แนวทางการใช้พลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ อย่างเหมาะสม

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการใช้พลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ อย่างเหมาะสม

3) ใบความรู้ที่ 1 ตัวอย่างแนวทางการใช้พลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ อย่างเหมาะสม

4) สื่อ PowerPoint เรื่อง แนวทางการใช้พลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ อย่างเหมาะสม

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการใช้พลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ อย่างเหมาะสม

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) 1. อธิบายความเหมาะสมของแหล่งพลังงานทดแทนและการเลือกใช้ชนิดของแหล่งพลังงานทดแทนในการนำมาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ที่เลือกไว้	1. สังเกตการตอบคำถามขณะอภิปราย 2. สังเกตการนำเสนอ	1. แบบประเมินการตอบคำถาม	ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุปจากการรวบรวมข้อมูลและจากการอภิปรายเกี่ยวกับความเหมาะสมของแหล่งพลังงานทดแทนและการเลือกใช้ชนิดของแหล่งพลังงานทดแทนในการนำมาใช้ประโยชน์ในพื้นที่	สังเกตการนำเสนอความคิดเห็นในกลุ่มและจากการตอบในใบงาน	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60 ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) 1. ความซื่อสัตย์ ในการเก็บรวบรวมหลักฐานหรือข้อมูลต่าง ๆ จากการทำกิจกรรมให้มากที่สุด และเขียนหรือบอกข้อมูลที่ปรากฏตามความเป็นจริง	สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	แบบสังเกต คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน 1. วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความเหมาะสมของแหล่งพลังงานทดแทนและการเลือกใช้ชนิดของแหล่งพลังงานทดแทนในการนำมาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ที่เลือกไว้และนำเสนอข้อมูล (ส 2.2.1)	1. สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม 2. สังเกตการนำเสนอ	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. มุ่งมั่นในการทำงาน 2. ใฝ่เรียนรู้	การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบสังเกต คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาลัยการกีฬาทางไกลฯ ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		อธิบายความเหมาะสมของแหล่งพลังงานทดแทนและการเลือกใช้ชนิดของแหล่งพลังงานทดแทนในการนำมาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ที่เลือกไว้			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินความรู้ ความเข้าใจ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
อธิบายความเหมาะสมของแหล่งพลังงานทดแทนและการเลือกใช้ชนิดของแหล่งพลังงานทดแทนในการนำมาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ที่เลือกไว้	นักเรียนสาสามารถ - อธิบายความเหมาะสมของแหล่งพลังงานทดแทน - มีการเปรียบเทียบข้อดีข้อจำกัดของแหล่งพลังงานอย่างชัดเจน - การจำแนกข้อมูลตามปัจจัยได้ถูกต้องรวมทั้งมีการจัดลำดับความสำคัญตามเหตุผลของการเลือกใช้ชนิดของแหล่งพลังงานทดแทนในการนำมาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ที่เลือกไว้อย่างเหมาะสม	นักเรียนสาสามารถ - อธิบายความเหมาะสมของแหล่งพลังงานทดแทน - มีการเปรียบเทียบข้อดีข้อจำกัดของแหล่งพลังงานอย่างชัดเจน - การจำแนกข้อมูลตามปัจจัยได้ถูกต้องรวมทั้งมีการจัดลำดับความสำคัญตามเหตุผลของการเลือกใช้ชนิดของแหล่งพลังงานทดแทนในการนำมาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ที่เลือกไว้อย่างเหมาะสม	นักเรียนสาสามารถ - อธิบายความเหมาะสมของแหล่งพลังงานทดแทน - มีการเปรียบเทียบข้อดีข้อจำกัดของแหล่งพลังงานอย่างชัดเจน - การจำแนกข้อมูลตามปัจจัยได้ถูกต้องรวมทั้งมีการจัดลำดับความสำคัญตามเหตุผลของการเลือกใช้ชนิดของแหล่งพลังงานทดแทนในการนำมาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ที่เลือกไว้อย่างเหมาะสม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	โดยสามารถทำได้ทั้ง 3 ข้อ	โดยสามารถทำได้ 2 ข้อ	โดยสามารถทำได้ 1 ข้อ

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุปจากการรวบรวมข้อมูลและจากการอภิปรายเกี่ยวกับความเหมาะสมของแหล่งพลังงานทดแทนและการเลือกใช้ชนิดของแหล่งพลังงานทดแทนในการนำมาใช้ประโยชน์ในพื้นที่			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุปจากการรวบรวมข้อมูลและจากการอภิปรายเกี่ยวกับความเหมาะสมของแหล่งพลังงานทดแทนและการเลือกใช้ชนิดของแหล่งพลังงานทดแทนในการนำมาใช้ประโยชน์ในพื้นที่	- สามารถ ตีความข้อมูลได้อย่างถูกต้องและเชื่อมโยงกับข้อเท็จจริง ที่สืบค้นได้อย่างชัดเจน - ลงข้อสรุป ที่มีการสะท้อนความเข้าใจในประเด็นความเหมาะสมของแหล่งพลังงาน และการเลือกใช้ชนิดของแหล่งพลังงานทดแทนในการนำมาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ โดยมีเหตุผลรองรับชัดเจน และสอดคล้องกับ	- สามารถ ตีความข้อมูลได้อย่างถูกต้องและเชื่อมโยงกับข้อเท็จจริง ที่สืบค้นได้อย่างชัดเจน - ลงข้อสรุป ที่มีการสะท้อนความเข้าใจในประเด็นความเหมาะสมของแหล่งพลังงาน และการเลือกใช้ชนิดของแหล่งพลังงานทดแทนในการนำมาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ โดยมีเหตุผลรองรับชัดเจน และสอดคล้องกับ	- สามารถ ตีความข้อมูลได้อย่างถูกต้องและเชื่อมโยงกับข้อเท็จจริง ที่สืบค้นได้อย่างชัดเจน - ลงข้อสรุป ที่มีการสะท้อนความเข้าใจในประเด็นความเหมาะสมของแหล่งพลังงาน และการเลือกใช้ชนิดของแหล่งพลังงานทดแทนในการนำมาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ โดยมีเหตุผลรองรับชัดเจน และสอดคล้องกับ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	ข้อมูลที่ได้จากการอภิปรายและสืบค้น - การสืบค้นข้อมูลและการวิเคราะห์ตามปัจจัย ข้อมูลครบ ถูกต้อง มีเหตุผลประกอบ รวมถึงมีการสรุปหรือเสนอแนวคิดใหม่ ๆ **โดยสามารถทำได้ทั้ง 3 ข้อ**	ข้อมูลที่ได้จากการอภิปรายและสืบค้น - การสืบค้นข้อมูลและการวิเคราะห์ตามปัจจัย ข้อมูลครบ ถูกต้อง มีเหตุผลประกอบ รวมถึงมีการสรุปหรือเสนอแนวคิดใหม่ ๆ **โดยสามารถทำได้ 2 ข้อ**	ข้อมูลที่ได้จากการอภิปรายและสืบค้น - การสืบค้นข้อมูลและการวิเคราะห์ตามปัจจัย ข้อมูลครบ ถูกต้อง มีเหตุผลประกอบ รวมถึงมีการสรุปหรือเสนอแนวคิดใหม่ ๆ **โดยสามารถทำได้ 1 ข้อ**

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
โครงการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		ความซื่อสัตย์ ในการเก็บรวบรวมหลักฐานหรือข้อมูลต่าง ๆ จากการทำกิจกรรมให้มากที่สุด และเขียนหรือบอกข้อมูลที่ปรากฏตามความเป็นจริง			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ความซื่อสัตย์ ในการเก็บรวบรวมหลักฐานหรือข้อมูลต่าง ๆ จากการทำกิจกรรมให้มากที่สุด และเขียนหรือบอกข้อมูลที่ปรากฏตามความเป็นจริง	ความซื่อสัตย์ในการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดจากแหล่งที่เชื่อถือได้ อ้างอิงแหล่งที่มาชัดเจน และเชื่อถือได้ รวมทั้งข้อมูลที่เขียนหรือนำเสนอ **ถูกต้องสมเหตุสมผล และตรงกับข้อเท็จจริง**	ความซื่อสัตย์ในการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดจากแหล่งที่เชื่อถือได้ อ้างอิงแหล่งที่มาชัดเจน และเชื่อถือได้ รวมทั้งข้อมูลที่เขียนหรือนำเสนอ **ถูกต้องบางส่วน และขาดความสมเหตุสมผลของข้อมูล**	นักเรียนไม่แสดงถึงความซื่อสัตย์ในการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดจากแหล่งที่เชื่อถือได้ **โดยการไม่มีการอ้างอิงแหล่งที่มาชัดเจนและเชื่อถือได้**

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 3 หมายถึง ดี

คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความเหมาะสมของแหล่งพลังงานทดแทนและการเลือกใช้ชนิดของแหล่งพลังงานทดแทนในการนำมาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ที่เลือกไว้ และนำเสนอข้อมูล (ส 2.2.1)			
		3	2	1	

เกณฑ์การประเมินสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความเหมาะสมของแหล่งพลังงานทดแทนและการเลือกใช้ชนิดของแหล่งพลังงานทดแทนในการนำมาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ที่เลือกไว้ และนำเสนอข้อมูล (ส 2.2.1)	วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความเหมาะสมของแหล่งพลังงานทดแทนและการเลือกใช้ชนิดของแหล่งพลังงานทดแทนในการนำมาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ที่เลือกไว้ได้ถูกต้องครบถ้วนตามปัจจัย พร้อมมีเหตุผลประกอบที่เหมาะสมมาสนับสนุน และ นำเสนอข้อมูลเหมาะสมโดยใช้ภาษาของตนเอง และถูกต้องครบถ้วน	วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความเหมาะสมของแหล่งพลังงานทดแทนและการเลือกใช้ชนิดของแหล่งพลังงานทดแทนในการนำมาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ที่เลือกไว้ได้ถูกต้องครบถ้วนตามปัจจัย พร้อมมีเหตุผลประกอบที่เหมาะสมมาสนับสนุนได้ถูกต้องบางส่วน และ นำเสนอข้อมูลเหมาะสมโดยใช้ภาษาของตนเอง	วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความเหมาะสมของแหล่งพลังงานทดแทนและการเลือกใช้ชนิดของแหล่งพลังงานทดแทนในการนำมาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ที่เลือกไว้ได้ถูกต้องบางส่วน หรือ มีการนำเสนอข้อมูลที่ไม่ตรงกับข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นและอภิปราย

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน	3	หมายถึง	ดี
คะแนน	2	หมายถึง	พอใช้
คะแนน	1	หมายถึง	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน						รวม (6 คะแนน)
		มุ่งมั่นในการทำงาน			ใฝ่เรียนรู้			
		3	2	1	3	2	1	

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ
ใฝ่เรียนรู้	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ เป็นประจำ และเป็นแบบอย่างที่ดี	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บ่อยครั้ง	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บางครั้ง

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 5 - 6 หมายถึง ดี

คะแนน 3 - 4 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 - 2 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ตัวอย่างแนวทางการใช้พลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ อย่างเหมาะสม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง แนวทางการใช้พลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ อย่างเหมาะสม
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

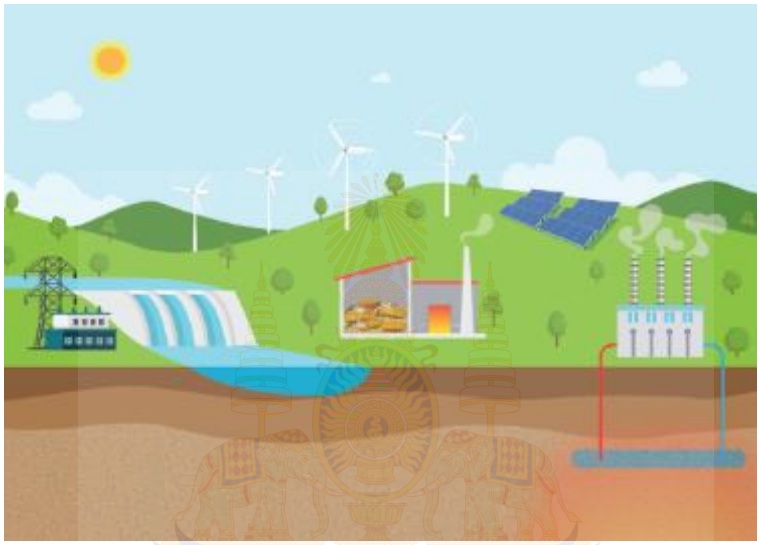
พลังงานเป็นสิ่งสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ เราใช้พลังงานในการทำงาน การเดินทาง การผลิตสินค้า และกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน แต่การใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ เช่น น้ำมัน ถ่านหิน และแก๊สธรรมชาติ ทำให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมและเป็นทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไป ดังนั้นมนุษย์จึงหันมาสนใจใช้ พลังงานทดแทน ซึ่งเป็นพลังงานที่สามารถสร้างขึ้นใหม่ได้จากธรรมชาติและไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากนัก

พลังงานทดแทนมีหลายประเภท เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งใช้แผงโซลาร์เซลล์เปลี่ยนแสงแดดให้เป็นพลังงานไฟฟ้า มีข้อดีคือไม่ก่อให้เกิดมลพิษและใช้ได้ทั่วไป แต่มีข้อจำกัดคือผลิตไฟฟ้าได้เฉพาะเวลากลางวันและมีค่าใช้จ่ายสูงในการติดตั้ง พลังงานลม ผลิตไฟฟ้าโดยใช้กังหันลม ข้อดีคือสะอาดและไม่สิ้นเปลืองทรัพยากร แต่ต้องอยู่ในพื้นที่ที่มีลมแรงและสม่ำเสมอ พลังงานน้ำ มักใช้สร้างเขื่อนเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า มีข้อดีคือให้พลังงานได้มากและต่อเนื่อง แต่ต้องใช้งบประมาณสูงและอาจกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ

นอกจากนี้ยังมี พลังงานชีวมวล ที่ได้จากเศษวัสดุทางการเกษตร เช่น ฟางข้าว แกลบ หรือเศษไม้ สามารถนำมาเผาไหม้เพื่อให้ความร้อนหรือผลิตไฟฟ้าได้ ข้อดีคือช่วยลดปริมาณขยะและใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่น แต่มีข้อจำกัดคืออาจก่อให้เกิดควันและเขม่าถ้าเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ ส่วนพลังงานแก๊สชีวภาพ ได้จากการหมักของเสียหรือมูลสัตว์ในถังหมัก สามารถนำไปใช้หุงต้ม หรือผลิตไฟฟ้าในฟาร์มได้ ข้อดีคือช่วยลดกลิ่นและแมลงวัน แต่ต้องมีการดูแลระบบหมักอย่างเหมาะสม

การเลือกใช้พลังงานทดแทนในแต่ละพื้นที่ควรพิจารณาให้เหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศและทรัพยากรที่มี เช่น ในภาคเหนืออาจใช้พลังงานชีวมวลจากเศษไม้หรือแกลบ ภาคอีสานนิยมใช้ก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ ภาคกลางสามารถใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับพลังงานน้ำจากคลองส่งน้ำ ส่วนภาคใต้เหมาะกับพลังงานลมและพลังงานแสงอาทิตย์บริเวณชายฝั่งหรือบนเกาะต่าง ๆ

จากข้อมูลที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าพลังงานทดแทนแต่ละประเภทมีทั้งข้อดีและข้อจำกัด การนำมาใช้จึงต้องคำนึงถึงความเหมาะสมของแหล่งพลังงาน เช่น ศักยภาพของแหล่งพลังงาน ปริมาณของแหล่งพลังงาน สภาพอากาศ สภาพแวดล้อม ภูมิประเทศ ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ความก้าวหน้าของเทคโนโลยี ต้นทุนการผลิต ปัจจัยด้านเศรษฐกิจและสังคมในพื้นที่ ปริมาณพลังงานที่ได้ ทั้งนี้การใช้พลังงานทดแทนไม่เพียงช่วยลดการพึ่งพาเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ แต่ยังช่วยรักษาสิ่งแวดล้อมและสร้างความยั่งยืนให้กับชุมชนในอนาคต



มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แนวทางการใช้พลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ อย่างเหมาะสม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง แนวทางการใช้พลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ อย่างเหมาะสม
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์

1. สืบค้นข้อมูลการใช้พลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่สนใจ
2. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์และอภิปรายเกี่ยวกับแนวทางการใช้พลังงานทดแทนที่เหมาะสมในท้องถิ่น

วัสดุและอุปกรณ์

-

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. แบ่งกลุ่มและร่วมกันสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการใช้พลังงานทดแทนที่เหมาะสมในท้องถิ่น (เลือกการใช้ประโยชน์เพียง 1 ด้าน)

2. นักเรียนระบุองค์ประกอบหรือปัจจัยที่ใช้เป็นเกณฑ์ตัดสินความเหมาะสม เช่น ศักยภาพของแหล่งพลังงาน สภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศ เทคโนโลยีที่มีอยู่ ต้นทุนทางเศรษฐกิจ รวมทั้งผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและสังคม

3. นักเรียนจำแนกข้อมูลที่รวบรวมไว้ลงในหมวดหมู่ตามปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ หรือเทคโนโลยี จากนั้นจัดลำดับความสำคัญของข้อมูลภายในแต่ละหมวดหมู่โดยอาศัยเกณฑ์ร่วมกันที่กำหนด เช่น ข้อมูลที่มีผลต่อการตัดสินใจสูงสุดอยู่ลำดับต้น และข้อมูลที่มีผลน้อยอยู่ลำดับท้าย

4. นักเรียนแต่ละกลุ่มจัดทำตารางหรือแผนภาพที่เชื่อมโยงข้อมูลพื้นฐาน ข้อดี–ข้อจำกัด ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง และลำดับความสำคัญ เพื่อให้เห็นภาพรวมที่ชัดเจน

5. เมื่อการวิเคราะห์เสร็จสิ้น นักเรียนในแต่ละกลุ่มจัดทำข้อสรุปว่า พลังงานทดแทนชนิดที่เลือกนั้น **เหมาะสมหรือไม่เหมาะสม**กับการนำมาใช้ในพื้นที่ โดยต้องอ้างอิงกับข้อมูลและปัจจัยที่ได้จัดหมวดหมู่และลำดับความสำคัญไว้แล้ว พร้อมทั้งทำการเปรียบเทียบกับพลังงานชนิดอื่น เช่น พลังงานน้ำกับพลังงานชีวมวลในพื้นที่จริงว่ามีข้อได้เปรียบหรือข้อเสียเปรียบอย่างไร



ใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการใช้พลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ อย่างเหมาะสม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง แนวทางการใช้พลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือในบริเวณพื้นที่อื่น ๆ อย่างเหมาะสม
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

<u>คำชี้แจง</u> ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์แหล่งพลังงานทดแทน

.....

ชนิดของแหล่งพลังงานทดแทนที่ใช้

.....

ตารางที่ 1 แสดงการวิเคราะห์ความเหมาะสมของพลังงานทดแทน

ปัจจัย / เกณฑ์ที่พิจารณา	**ข้อมูล / ลักษณะของพลังงานที่เลือก**	**การประเมินความเหมาะสมกับพื้นที่ในท้องถิ่น (เหมาะสม / ปานกลาง / ไม่เหมาะสม)**	**เหตุผลประกอบ**
1. ศักยภาพของแหล่งพลังงานในพื้นที่			
2. สภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศ			
3. เทคโนโลยีที่ใช้ได้ในปัจจุบัน			
4. ต้นทุนทางเศรษฐกิจ			
5. ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม			
6. ผลกระทบต่อสังคมและชุมชน			
สรุปภาพรวม			

ตารางที่ 2 การจำแนกและจัดลำดับข้อมูล

หมวดหมู่ของปัจจัย	ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	ข้อดี	ข้อจำกัด	ลำดับความสำคัญ (1 = สูงสุด)	เหตุผลในการจัดลำดับ
สิ่งแวดล้อม					
เศรษฐกิจ					
เทคโนโลยี					
สังคม					

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ปัจจัยใดที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้พลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่อื่น ๆ มากที่สุด เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

2. ปัจจัยใดที่อาจต้องพัฒนาเพิ่มเติม เพื่อให้พลังงานชนิดนี้เหมาะสมกับท้องถิ่นหรือพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่อื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการใช้พลังงานทดแทนที่เหมาะสมในท้องถิ่น
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และพลังงานทดแทน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หินกักเก็บปิโตรเลียม
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์แหล่งพลังงานทดแทน

ตัวอย่างแนวคำตอบ เช่น บริเวณอ่างพักน้ำตอนบนของโรงไฟฟ้าลำตะคองชลภาวัฒนา จังหวัดนครราชสีมา

ของแหล่งพลังงานทดแทนที่ใช้

พลังงานลม

ตารางที่ 1 แสดงการวิเคราะห์ความเหมาะสมของพลังงานทดแทน

ปัจจัย / เกณฑ์ที่พิจารณา	ข้อมูล / ลักษณะของพลังงานที่เลือก	การประเมินความเหมาะสมกับพื้นที่ในท้องถิ่น (เหมาะสม / ปานกลาง / ไม่เหมาะสม)	เหตุผลประกอบ
1. ศักยภาพของแหล่งพลังงานในพื้นที่	พื้นที่มีอ่างพักน้ำขนาดใหญ่ บริเวณเปิดโล่ง แสงอาทิตย์ส่องถึงตลอดปี	เหมาะสม	มีแสงแดดเฉลี่ยสูงกว่า 5 kWh/m²/วัน และมีน้ำใช้ร่วมผลิตไฟฟ้าได้
2. สภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศ	ตั้งอยู่บนที่ราบสูง มีอ่างเก็บน้ำที่ระดับความสูงเหมาะสมต่อการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ลอยน้ำ	เหมาะสม	ไม่มีร่มเงาบดบัง และอุณหภูมิไม่สูงเกินจนกระทบประสิทธิภาพของแผง
3. เทคโนโลยีที่ใช้ได้ในปัจจุบัน	ใช้เทคโนโลยีผสมผสานพลังงานน้ำและโซลาร์เซลล์ ที่ กฟผ.พัฒนาเอง	เหมาะสม	มีเทคโนโลยีรองรับในประเทศ และสามารถควบคุมการจ่ายไฟได้อย่างต่อเนื่อง
4. ต้นทุนทางเศรษฐกิจ	ใช้งบลงทุนสูงในระยะแรก แต่มีค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาต่ำ	ปานกลาง	ต้องใช้เงินลงทุนมาก แต่ลดค่าไฟในระยะยาวและคุ้มค่าต่อการลงทุนของรัฐ

ปัจจัย / เกณฑ์ที่พิจารณา	ข้อมูล / ลักษณะของพลังงานที่เลือก	การประเมินความเหมาะสมกับพื้นที่ในท้องถิ่น (เหมาะสม / ปานกลาง / ไม่เหมาะสม)	เหตุผลประกอบ
5. ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	ลดการปล่อยแก๊สเรือนกระจก ช่วยลดการระเหยของน้ำ	เหมาะสม	ไม่มีมลพิษจากการผลิตไฟฟ้า แต่ต้องควบคุมผลกระทบต่อระบบนิเวศใต้น้ำ
6. ผลกระทบต่อสังคมและชุมชน	สร้างงานในพื้นที่ เป็นแหล่งเรียนรู้และท่องเที่ยวเชิงพลังงาน	เหมาะสม	ชุมชนได้รับประโยชน์ทางเศรษฐกิจและการศึกษา ไม่มีผลกระทบต่อวิถีชีวิตเดิม
สรุปภาพรวมความเหมาะสม	พลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับพลังงานน้ำ	เหมาะสมสูง	พื้นที่เอื้ออำนวยต่อการใช้พลังงานสะอาด และเป็นต้นแบบพลังงานทดแทนของประเทศ

ตารางที่ 2 การจำแนกและจัดลำดับข้อมูล

หมวดหมู่ของปัจจัย	ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	ข้อดี	ข้อจำกัด	ลำดับความสำคัญ (1 = สูงสุด)	เหตุผลในการจัดลำดับ
สิ่งแวดล้อม	ใช้พลังงานสะอาด ไม่ปล่อยแก๊สเรือนกระจก ลดการใช้น้ำในอ่างเนื่องจากแผงลอยน้ำช่วยลดการระเหย	ลดผลกระทบต่ออากาศและภูมิอากาศโดยรวม	มีผลกระทบต่อระบบนิเวศใต้น้ำบางส่วน เช่น แสงส่องลงผิวน้ำน้อยลง	1	เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้โครงการได้รับการยอมรับในระยะยาว
เศรษฐกิจ	ต้นทุนเริ่มต้นสูง แต่ค่าดำเนินการและบำรุงรักษาต่ำในระยะยาว	ช่วยลดต้นทุนค่าไฟในอนาคต มีความคุ้มค่าระยะยาว	ต้องลงทุนสูงในระยะเริ่มต้น และต้องมีระบบควบคุมอัจฉริยะ	3	แม้ลงทุนสูง แต่ให้ผลตอบแทนระยะยาวและมีผลต่อเศรษฐกิจพลังงาน
เทคโนโลยี	ใช้เทคโนโลยีผสมผสานระหว่างพลังน้ำและโซลาร์	ผลิตไฟฟ้าได้ต่อเนื่องทั้งกลางวัน	ต้องใช้เทคโนโลยีควบคุมระบบ	2	เป็นจุดเด่นของโครงการที่ทำให้ระบบมีประสิทธิภาพสูง

หมวดหมู่ของปัจจัย	ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	ข้อดี	ข้อจำกัด	ลำดับความสำคัญ (1 = สูงสุด)	เหตุผลในการจัดลำดับ
	เซลล์ลอยน้ำ (Hybrid Floating Solar)	และ กลางคืน	ซับซ้อนและ บุคลากรที่ เชี่ยวชาญ		
สังคม	สร้างงานให้คนใน พื้นที่ เกิดการ เรียนรู้และเป็น แหล่งท่องเที่ยวเชิง พลังงาน	สร้างความ ภาคภูมิใจ และแรง บันดาลใจ ในชุมชน	ต้องมีการ สื่อสารให้ ประชาชน เข้าใจ ผลกระทบทาง สิ่งแวดล้อม	4	มีผลต่อความยั่งยืนทาง สังคมแต่ไม่ใช่ปัจจัยหลัก ด้านเทคนิค

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ปัจจัยใดที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้พลังงานทดแทนในท้องถิ่นหรือพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่อื่น ๆ มากที่สุด เพราะเหตุใด

ด้านสิ่งแวดล้อม เพราะโครงการนี้มีเป้าหมายลดการปล่อยคาร์บอนและใช้พื้นที่อ่างเก็บน้ำที่มีอยู่เดิมโดยไม่กระทบต่อชุมชนมากนัก

2. ปัจจัยใดที่อาจต้องพัฒนาเพิ่มเติม เพื่อให้พลังงานชนิดนี้เหมาะสมกับท้องถิ่นหรือพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่อื่น ๆ

ด้านเทคโนโลยี โดยเฉพาะระบบเก็บพลังงาน เพื่อเพิ่มความต่อเนื่องของการจ่ายไฟ

3. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

การเลือกใช้ชนิดของพลังงานทดแทนให้มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของพื้นที่นั้น ๆ จะช่วยลดต้นทุนในการพัฒนาพลังงานทดแทนและช่วยสร้างความมั่นคงด้านพลังงานให้กับท้องถิ่นหรือชุมชน การเลือกใช้แหล่งพลังงานทดแทนควรคำนึงความเหมาะสมของแหล่งพลังงานกับสภาพพื้นที่ รวมถึงศักยภาพของแหล่งพลังงานในพื้นที่ และพิจารณาถึงข้อดีและข้อจำกัดในด้านต่าง ๆ และคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในด้านต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้น

ภาคผนวก ก
แบบประเมินรวม

- แบบประเมินการเรียนรู้ตามสาระการเรียนรู้
- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

ภาคผนวก ข
ผังกราฟิก
(Graphic Organizers)

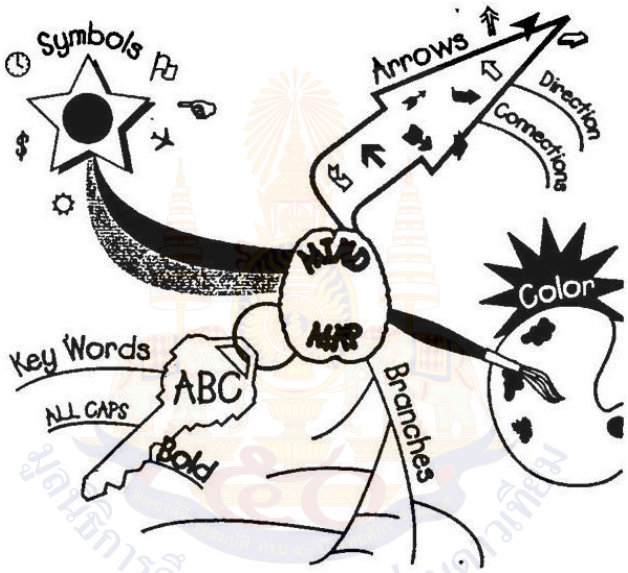
มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

ผังกราฟิก

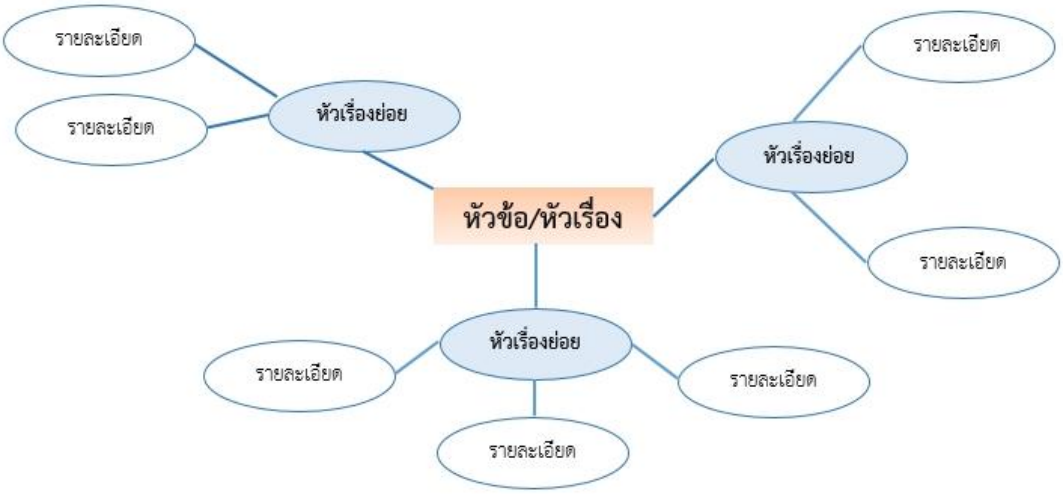
(Graphic Organizers)

๑. ผังกราฟิกประเภทนำเสนอข้อมูลที่เป็นมโนทัศน์ (Concept Development Organizers)

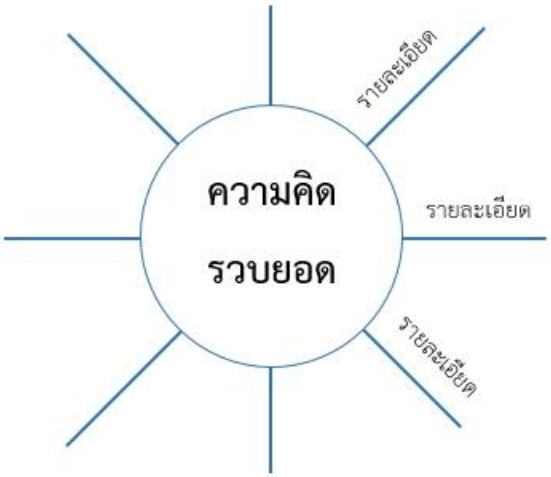
★ ผังความคิด (Mind Map)



★ ผัง Word Web



ผังมโนทัศน์ (Concept Map)



ตารางมโนทัศน์ (Concept Charts)

ใคร - Who
อะไร - What
ที่ไหน - Where
เมื่อไหร่ - When
ทำไม - Why

5W Chart

รูป/เห็น - Looks
รสชาติ - Tastes
กลิ่น - Smells
เสียง - Sounds
สัมผัส - Feels

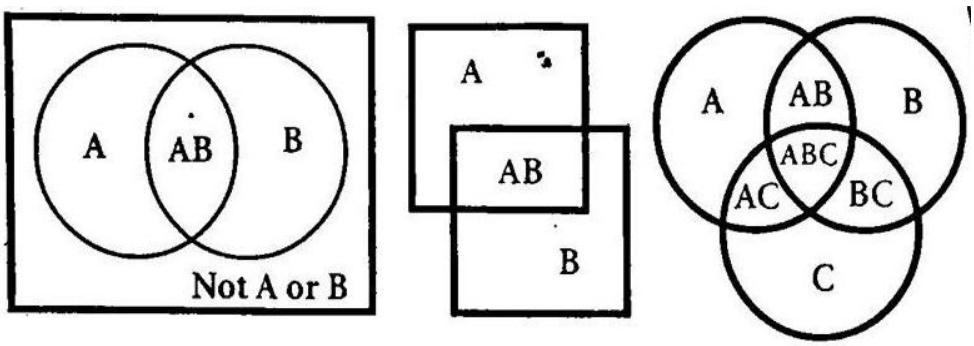
Senses Chart

รู้แล้ว Know	อยากรู้ Wonder	เรียนรู้ Learned

KWL (Know – Wonder – Learned Chart)

๒. ผังกราฟิกประเภทนำเสนอข้อมูลที่เป็นการเปรียบเทียบ (Compare/Contrast Organizers)

เวนน์ไดอะแกรม (Venn Diagrams)



★ ตารางเปรียบเทียบ (Comparison charts)

ความเหมือน	ความต่าง

T-Chart

รายการที่ 1	รายการที่ 2
คุณลักษณะที่ 1	
คุณลักษณะที่ 2	
คุณลักษณะที่ 3	

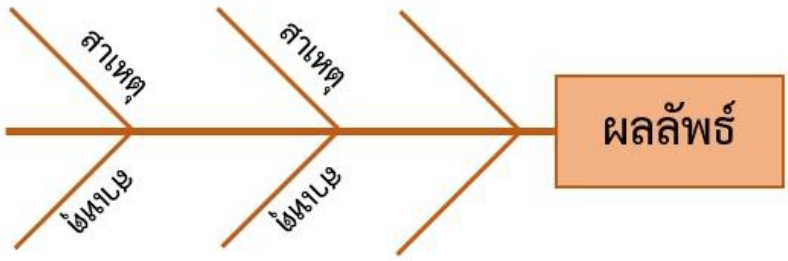
Compare or Contrast Chart

รายการที่ 1	รายการที่ 2	รายการที่ 1	รายการที่ 2
Compare		Contrast	
คุณลักษณะที่ 1		คุณลักษณะที่ 1	
คุณลักษณะที่ 2		คุณลักษณะที่ 2	
คุณลักษณะที่ 3		คุณลักษณะที่ 3	

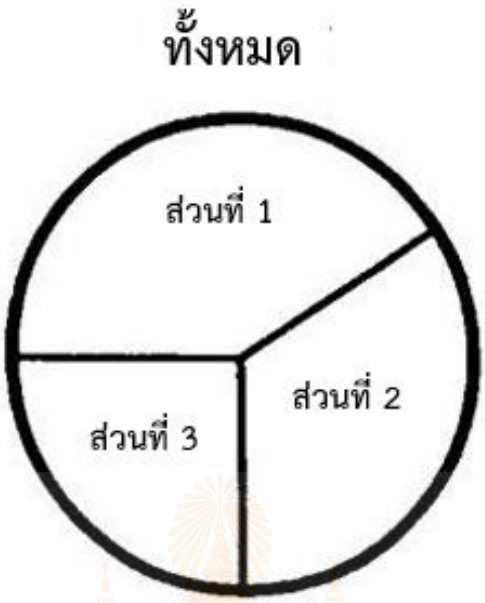
Compare & Contrast Chart

๓. ผังกราฟิกประเภทนำเสนอข้อมูลที่เป็นเหตุเป็นผล (Relational Organizers)

★ ผังก้างปลา (Fish Bone)



★ แผนภูมิรูปพาย (Pie Chart)

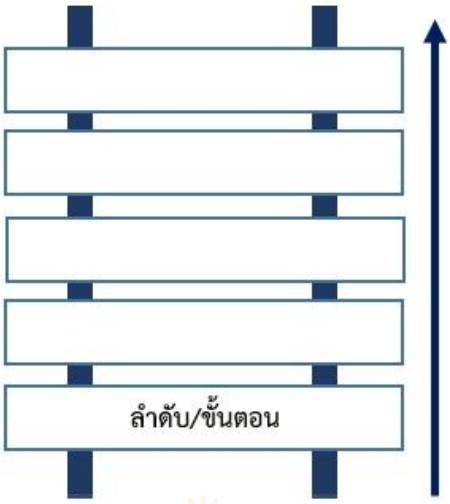


๔. ผังกราฟิกประเภทนำเสนอข้อมูลที่เป็นการเรียงลำดับเหตุการณ์/ขั้นตอน (Sequence Organizers)

★ ผังลูกโซ่ (Chains)



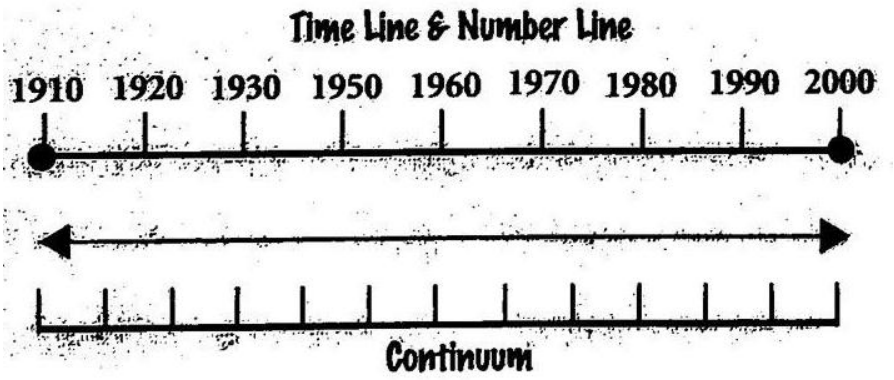
ผังขั้นบันได (Ladder)



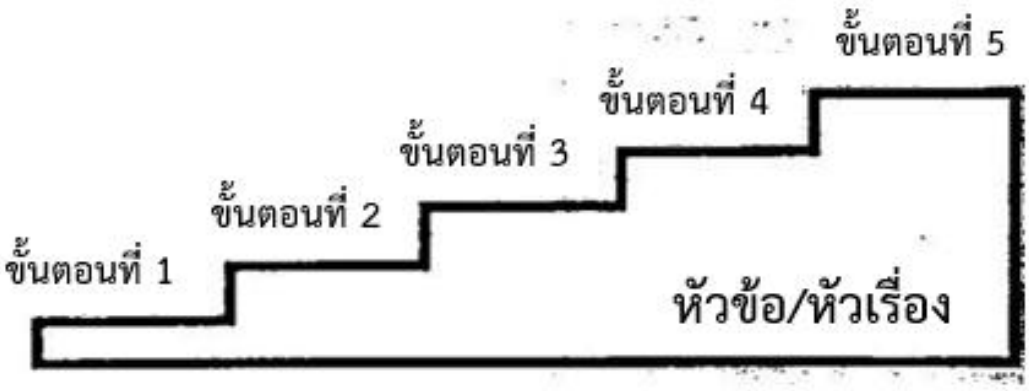
ผังวัฏจักร (Cycle Graphs)



ผังกราฟเส้น (Line Graphs)



★ ตารางขั้นบันได (Step Chart)

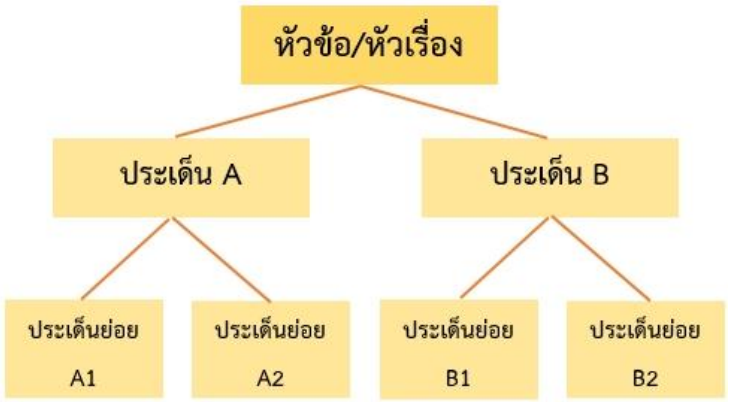


★ ผังแผ่นภาพ/การ์ตูน (Cartoon & Picture Strips)

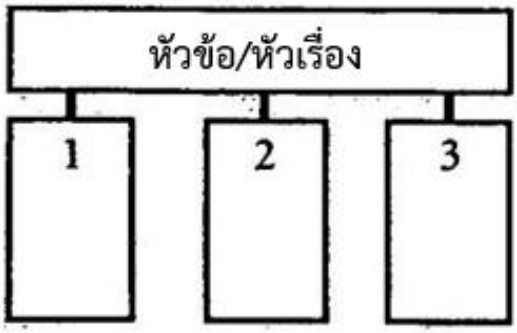
ภาพที่ 1	ภาพที่ 2	ภาพที่ 3	ภาพที่ 4	ภาพที่ 5

๕. ผังกราฟิกประเภทนำเสนอข้อมูลที่เป็นการจัดหมวดหมู่/การแบ่งประเภท (Categorize/Classify Organizers)

★ ผังต้นไม้ (Tree)

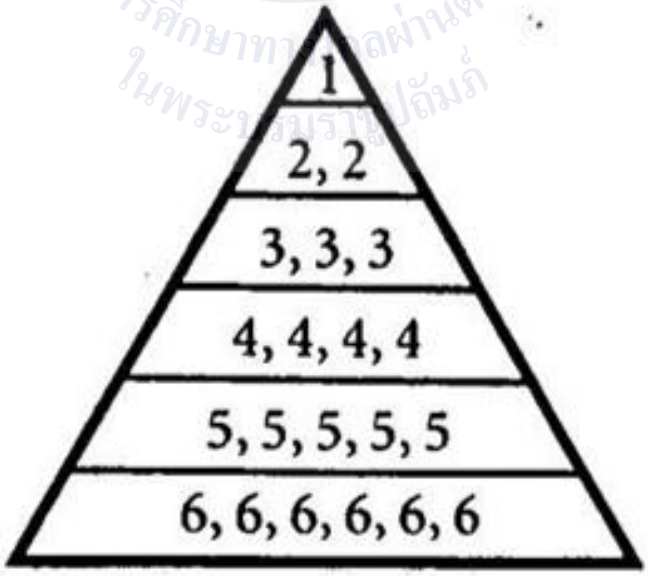


★ ผังประเภท/หมวดหมู่ (Categories)



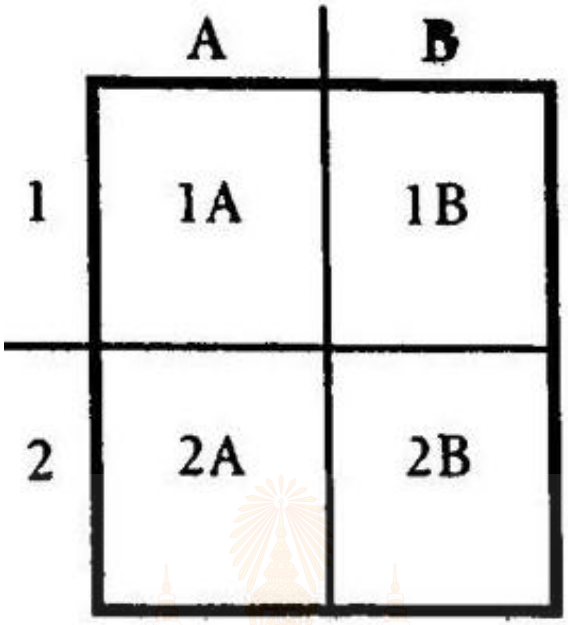


★ ผังพีระมิด (Pyramid)



จัดลำดับตามความสำคัญ

ผังเมทริกซ์ (Matrix)



2 x 2 Matrix

๖. ผังกราฟิกประเภทนำเสนอข้อมูลที่เป็นการประเมินผล (Evaluation Organizers)

Evaluation Charts

- PMI Chart

P	M	I
สิ่งที่ดี (Plus)	สิ่งที่ไม่ดี (Minus)	สิ่งที่น่าสนใจ (Interesting)

PMI Chart

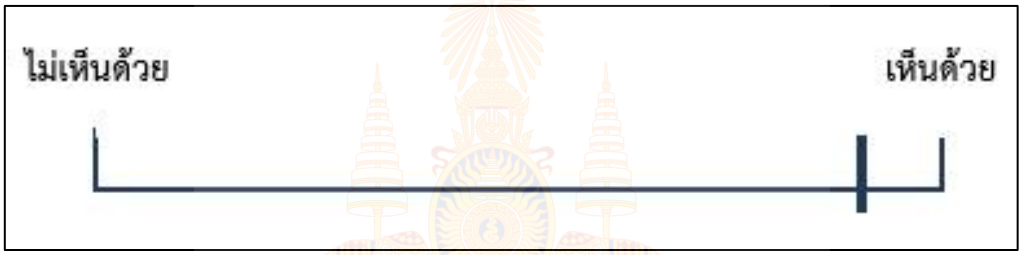
- Plus/Minus Chart

+	-
บวก หรือ ชอบ หรือ เห็นด้วย	ลบ หรือ ไม่ชอบ หรือ ไม่เห็นด้วย

Plus/Minus T-Chart

Scales

- Agreement Scales





- Evaluation Scales



ภาคผนวก ค

- แบบประเมินตนเอง (Self Reflection Form)
- แบบบันทึกการเรียนรู้ (Learning Logs)
- แนวคำถามการบันทึกผลหลังการสอนสำหรับครู (Reflection Question)

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

การประเมินตนเอง (Self Reflection)
และการทำแบบบันทึกการเรียนรู้ (Learning log)

การประเมินตนเอง/การบันทึกการเรียนรู้ เป็นการประเมินตนเอง/บันทึกสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้จาก เนื้อหา บทเรียน หรือวิธีการดำเนินงานเกี่ยวกับกระบวนการที่ได้จากการเรียนรู้ของตน การประเมินตนเอง/บันทึกการเรียนรู้เป็นเครื่องมือที่สะท้อนการเรียนของผู้เรียนและการค้นพบปัญหาการเรียนรู้ รวมทั้งเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่เรียนรู้กับประสบการณ์เดิม

แนวทางการใช้แบบประเมินตนเอง (Self Reflection Form)/แบบบันทึกการเรียนรู้ (Learning log)

ก่อนการประเมินตนเอง/การบันทึกการเรียนรู้ ครูควรชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจความหมายของการประเมินตนเอง/การบันทึกการเรียนรู้ ลักษณะของการบันทึกประโยชน์ ความยาวของการบันทึกการเรียนรู้ที่เขียนในแต่ละครั้ง เกณฑ์การเขียน การกำหนดเวลาส่งบันทึกการเรียนรู้ การยกตัวอย่างของการประเมินตนเอง/การบันทึกการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนวางแผนการประเมินตนเอง/การบันทึกการเรียนรู้ของตนเองได้ ทั้งนี้ในครั้งแรกครูควรให้เวลากับการทำแบบประเมินตนเอง/แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนโดยทำร่วมกับนักเรียนเพื่อแนะนำวิธีการประเมิน/การบันทึกแบบสะท้อนคิด

การประเมินตนเอง/การบันทึกการเรียนรู้ในระยะเริ่มต้น ควรให้นักเรียนบันทึกการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับเนื้อหาที่เรียน เพราะสามารถเขียนได้ง่ายกว่า จะทำให้ผู้เรียนมีกำลังใจในการบันทึกการเรียนรู้

การให้ผลสะท้อนกลับของครูต่อนักเรียนควรทำด้วยความเต็มใจ ครูอ่านบันทึกการเรียนรู้แล้วพูดหรือเขียนตอบกลับไปในบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในทันที สิ่งที่ครูตอบกลับควรเป็นการแนะนำแนวทาง การให้ความคิดเห็น การให้กำลังใจ การชมเชย หรือตอบกลับปัญหาที่นักเรียนถาม รวมไปถึงการตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนได้มีการคิดและตอบกลับมายังครูผู้สอน หากครูมีเวลาควรอ่านบันทึกการเรียนรู้และตอบกลับในชั้นเรียน และควรอ่านสิ่งที่นักเรียนบันทึกพร้อมให้ข้อมูลย้อนกลับ ข้อเสนอแนะในเชิงบวกและสร้างสรรค์

การประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน โดย**การประเมินตนเอง/การบันทึกการเรียนรู้** เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้สะท้อนคิดสิ่งที่เรียนรู้ทั้งที่ทำได้ดีและยังต้องพัฒนา นักเรียนทำแบบประเมินตนเองหลังจบการเรียนรู้แต่ละหน่วยการเรียนรู้/หน่วยการเรียนรู้ย่อย และทำแบบบันทึกการเรียนรู้ในช่วงกลางภาคเรียน และปลายภาคเรียน/หลังจบแต่ละหน่วยการเรียนรู้ โดยประเมินตนเองตามประเด็นสำคัญที่สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้หรือหัวเรื่องของแต่ละวิชา และเพื่อให้ครูได้นำข้อมูลจากแบบประเมินตนเอง/แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน ไปพัฒนาการสอนของตนเองและช่วยเหลือนักเรียนเป็นรายบุคคลต่อไป



แบบประเมินตนเอง

ชื่อ : _____ สกุล : _____ชั้น_____เลขที่ _____

หน่วยการเรียนรู้ที่___ เรื่อง_____

๑. กาเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับที่ฉันทำได้ตามระดับความสามารถของตนเอง และสิ่งที่ฉันตั้งใจจะทำให้ดีขึ้น

สิ่งที่ฉันได้ทำ	ระดับที่ฉันทำได้				สิ่งที่ฉันตั้งใจจะทำให้ดีขึ้น
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง	
๑.					☐
๒.					☐
๓.					☐
๔.					☐
๕.					☐

*หมายเหตุ : ครูเติมประเด็นที่สอดคล้องกับสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

๒. สิ่งที่ฉันทำได้ดีและภูมิใจ (สามารถเขียนได้มากกว่า ๑ อย่าง)

.....

.....

.....

๓. สิ่งที่ฉันยังไม่เข้าใจ / ยังทำได้ไม่ดี คือ..... (สามารถเขียนได้มากกว่า ๑ อย่าง)

.....

.....

.....

๔. สิ่งที่ฉันตั้งใจจะทำให้ดีขึ้นในการเรียนหน่วยต่อไป (สามารถเขียนได้มากกว่า ๑ อย่าง)

.....

.....

.....



แบบบันทึกการเรียนรู้ (Learning log)

ชื่อ.....สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

ประจำ : ☐ กลางภาค ☐ ปลายภาค ☐ หน่วยการเรียนรู้ที่.....

สิ่งหนึ่งที่ฉันได้เรียนรู้จากการเรียน คือ .....

.....

.....

สิ่งที่ฉันชอบ / ทำได้ดี .....

.....

.....

สิ่งที่ฉันอยากจะบอกคุณครู คือ .....

.....

.....

สิ่งที่ฉันควรปรับปรุงตัวเองให้ดีขึ้น คือ .....

.....

.....

ฉันน่าจะเรียนรู้ได้ดีกว่านี้หาก .....

.....

.....

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

คำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูปลายทาง

****

๑. การเข้าสู่บทเรียนช่วยให้นักเรียนของฉันกระตือรือร้น กับบทเรียนที่จะเรียนต่อไปหรือไม่ เพียงใด ฉันมีบทบาทในการช่วยให้นักเรียนเห็นความเชื่อมโยงกับบทเรียนหรือไม่ อย่างไร

๒. วันนี้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมกับการเรียนรู้หรือไม่ และมากน้อยเพียงใด เพราะเหตุใด ในบทเรียนต่อไปฉันควรจะทำอย่างไร เพื่อสร้างบรรยากาศการมีส่วนร่วมของนักเรียนให้เพิ่มขึ้น

๓. การจัดกิจกรรมในวันนี้ราบรื่นดีหรือไม่ ฉันพอใจกับการจัดกลุ่มของนักเรียนในระดับใด เพราะเหตุใด มีสิ่งใด/เทคนิคใดที่ควรปรับให้การจัดการราบรื่น/ดีขึ้นกว่าเดิม

๔. วันนี้ฉันดูแลนักเรียนทั่วถึงและเป็นไปตามความแตกต่างของนักเรียนในชั้นหรือไม่ อย่างไร

๕. ผู้เรียนมีพฤติกรรมที่น่าสนใจหรือแตกต่างในระหว่างการเรียนจากที่ผ่านมาหรือไม่ อย่างไร

๖. ในวันนี้ฉันมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนของฉันในรูปแบบใดบ้าง (เช่น ให้กำลังใจ กล่าวชมเชย ให้ความช่วยเหลือ ฯลฯ)

๗. วันนี้ฉันมีปัญหาในการกำกับชั้นเรียนหรือไม่ หากมี ฉันใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหา

๘. ในชั่วโมงนี้มีส่วนดี ๆ อะไรบ้างที่เกิดขึ้น และมีเรื่องใดที่ฉันรู้สึกว่าเป็นไปตามความคาดหวัง

๙. สิ่งหนึ่งที่ฉันได้เรียนรู้จากการจัดการเรียนรู้ในวันนี้

๑๐. ตามความรู้สึกของฉัน นักเรียนชอบอะไรมากที่สุดในการเรียนวันนี้ และสิ่งใดที่นักเรียนยังตอบสนองไม่ดีพอ

(ปรับจาก Richards,J.C. ๑๙๘๘. Beyond Training. NewYork: Cambridge University Press. หน้า ๑๖๙-๑๗๐.)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ศูนย์วิทยทรัพยากร
ในพระบรมราชูปถัมภ์

ภาคผนวก ง

ตัวชี้วัดและพฤติกรรมบ่งชี้สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน โรงเรียนวังไกลกังวล ในพระบรมราชูปถัมภ์

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ตัวชี้วัดและพฤติกรรมบ่งชี้สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
โรงเรียนวังไกลกังวล ในพระบรมราชูปถัมภ์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

สมรรถนะที่ 1 ความสามารถในการสื่อสาร

ตัวชี้วัดที่ 1 ใช้ภาษาถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ ความคิด ความรู้สึกและทัศนะของตนเองด้วยการพูดและการเขียน

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.1	ม.2	ม.3
1. พูดถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจจากสารที่อ่าน ฟัง หรือดู ด้วยภาษาของตนเองได้	พูดถ่ายทอดประเด็นสำคัญที่ได้รับตามวัตถุประสงค์ของสารที่ได้รับ	พูดถ่ายทอดประเด็นสำคัญจากสถานการณ์หรือหัวข้อที่กำหนด โดยเรียบเรียงประเด็นเนื้อหาอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ	พูดถ่ายทอดประเด็นสำคัญ พร้อมทั้งประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากสารที่ได้รับ
2. พูดถ่ายทอดความคิด ความรู้สึกและทัศนะของตนเองจากสารที่อ่าน ฟัง หรือดูด้วยภาษาของตนเองได้	พูดแสดงความคิด ความรู้สึก ข้อคิด ทั้งเชิงบวกและลบและทัศนะของตนเองจากสารที่ได้รับ	- พูดแสดงความคิด ความรู้สึก ข้อคิด ทั้งเชิงบวกและลบ และทัศนะของตนเองจากสารที่ได้รับ - มีเหตุผลสนับสนุนที่ผ่านการวิเคราะห์จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย	- พูดแสดงความคิด ความรู้สึก ข้อคิด ทั้งเชิงบวกและลบ และทัศนะของตนเอง - ประเมินค่าของสารที่ได้รับ - มีเหตุผลสนับสนุนที่ผ่านการวิเคราะห์จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย โดยมีข้อเท็จจริงและหลักฐานประกอบ
3. เขียนถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจจากสารที่อ่านฟังหรือดูด้วยภาษาของตนเองได้	เขียนประเด็นสำคัญที่ได้รับตามวัตถุประสงค์ของสารที่ได้รับ	เขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญจากสถานการณ์หรือหัวข้อที่กำหนดโดยเรียบเรียงประเด็นเนื้อหาอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ	เขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญ พร้อมทั้งประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากสารที่ได้รับ

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.1	ม.2	ม.3
4. เขียนถ่ายทอดความคิด ความรู้สึกและทัศนะของตนเองจากสารที่อ่าน ฟัง หรือดูด้วยภาษาของตนเองได้	เขียนแสดงความคิด ความรู้สึก ข้อคิด ทั้งเชิงบวกและลบ และทัศนะของตนเองจากสารที่ได้รับ	- เขียนแสดงความคิด ความรู้สึก ข้อคิด ทั้งเชิงบวกและลบ และทัศนะของตนเองจากสารที่ได้รับ - มีเหตุผลสนับสนุนที่ผ่านการวิเคราะห์จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย	- เขียนแสดงความคิด ความรู้สึก ข้อคิด ทั้งเชิงบวกและลบ และทัศนะของตนเอง - ประเมินค่าของสารที่ได้รับ - มีเหตุผลสนับสนุนที่ผ่านการวิเคราะห์จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย โดยมีข้อเท็จจริงและหลักฐานประกอบ

ตัวชี้วัดที่ 2 พูดเจรจาต่อรอง

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.1	ม.2	ม.3
1. พูดเจรจาโน้มน้าวได้อย่างเหมาะสมตามสถานการณ์เพื่อประโยชน์ต่อตนเองและสังคม	พูดเจรจาโน้มน้าว ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยใช้ข้อมูลประกอบคำพูด ท่าทาง และน้ำเสียง	พูดเจรจาโน้มน้าว ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยเสนอมุมมองและเหตุผล เพื่อประโยชน์ต่อตนเองและสังคม	พูดเจรจาโน้มน้าว โดยมีหลักการ เหตุผล หลักฐานอ้างอิง ที่ผ่านการวิเคราะห์ข้อมูลในการเสนอความคิดและสามารถตอบข้อซักถามของผู้ฟัง เพื่อประโยชน์ต่อตนเองและสังคม
2. พูดเจรจาต่อรองได้อย่างเหมาะสมตามสถานการณ์เพื่อประโยชน์ต่อตนเองและสังคม	พูดเจรจาต่อรอง ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยใช้ข้อมูลประกอบคำพูด ท่าทาง และน้ำเสียง	พูดเจรจาต่อรอง ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยเสนอมุมมองและเหตุผล เพื่อประโยชน์ต่อตนเองและสังคม	พูดเจรจาต่อรอง โดยมีหลักการ เหตุผล หลักฐานอ้างอิง ที่ผ่านการวิเคราะห์ข้อมูลในการเสนอความคิดและสามารถตอบข้อซักถามของผู้ฟังเพื่อประโยชน์ต่อตนเองและสังคม

ตัวชี้วัดที่ 3 เลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสาร

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.1	ม.2	ม.3
1. รับรู้ข้อมูลข่าวสารที่เป็นประโยชน์	รับข้อมูลข่าวสารที่เป็นประโยชน์จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย และมีการตรวจสอบแหล่งที่มาของข้อมูล	- รับข้อมูลข่าวสารที่เป็นประโยชน์จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย และมีการตรวจสอบแหล่งที่มาของข้อมูล - วิเคราะห์และตีความข้อเท็จจริงเป็นแนวคิด หรือความรู้และข้อคิดทั้งเชิงบวกและเชิงลบที่นำไปใช้ได้	- รับข้อมูลข่าวสารที่เป็นประโยชน์จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย และมีการตรวจสอบแหล่งที่มาของข้อมูล - วิเคราะห์และตีความข้อเท็จจริงเป็นแนวคิดหรือความรู้ และข้อคิดทั้งเชิงบวกและเชิงลบ - สามารถเชื่อมโยงแนวคิดของสารที่ได้รับกับมุมมอง แนวคิดหรือประสบการณ์ของตนเองได้
2. ตัดสินใจเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารได้อย่างมีเหตุผล	ตรวจสอบ และประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลข่าวสารที่ได้รับ ตัดสินใจเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารอย่างมีเหตุผลสนับสนุนที่ผ่านการวิเคราะห์และตรงตามวัตถุประสงค์	ตรวจสอบ และประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลข่าวสารที่ได้รับตัดสินใจเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารอย่างมีเหตุผลสนับสนุนที่ผ่านการวิเคราะห์และตรงตามวัตถุประสงค์ โดยคำนึงถึงประโยชน์ที่มีต่อการพัฒนาตนเองและส่วนรวม	ตรวจสอบ และประเมินความถูกต้องของข้อเท็จจริง ความน่าเชื่อถือ และความเป็นกลางของข้อมูลตัดสินใจเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารโดยคำนึงถึงประโยชน์ที่มีต่อการพัฒนาตนเองและส่วนรวม

ตัวชี้วัดที่ 4 เลือกใช้วิธีการสื่อสาร

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.1	ม.2	ม.3
1. เลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม	เลือกใช้วิธีการสื่อสารในลักษณะต่างๆ ทั้งวัจนภาษาและอวัจนภาษาตลอดจนการสื่อสารผ่านสื่อในรูปแบบต่างๆเพื่อให้บรรลุเป้าหมายในการสื่อสาร โดยคำนึงถึงประโยชน์ต่อตนเอง	- เลือกใช้กลวิธีในการสื่อสารที่หลากหลาย โดยปราศจากอคติ - สามารถสรุปประเด็น ตีความ มีจุดมุ่งหมายในการสื่อสาร - มีการผลิตสื่อและการออกแบบการสื่อสารเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อตนเอง และสังคม	- เลือกใช้กลวิธีในการสื่อสารที่หลากหลาย โดยปราศจากอคติ - มีการสรุปประเด็น ตีความ วิเคราะห์และประเมินค่า ในขั้นตอนที่ซับซ้อนขึ้น - เข้าใจกฎหมายเกี่ยวกับการสื่อสาร - มีชั้นเชิงในการสื่อสารที่มีการเรียบเรียงอย่างเป็นระบบ โดยคำนึงถึงประโยชน์ต่อตนเอง และสังคม

มัธยมศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

สมรรถนะที่ 2 ความสามารถในการคิด

ตัวชี้วัดที่ 1 คิดพื้นฐาน (การคิดวิเคราะห์)

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.1	ม.2	ม.3
1. จำแนก จัดหมวดหมู่ จัดลำดับความสำคัญ และเปรียบเทียบข้อมูลในบริบทของการดำเนินชีวิตประจำวัน	จำแนก จัดหมวดหมู่ จัดลำดับความสำคัญของข้อมูล ตามเกณฑ์ที่กำหนดและเปรียบเทียบข้อมูลจากสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน	ระบุองค์ประกอบของสิ่งที่วิเคราะห์ จำแนก จัดหมวดหมู่ จัดลำดับความสำคัญของข้อมูลตามเกณฑ์ที่กำหนด และเปรียบเทียบข้อมูลจากสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวันได้อย่างสมเหตุสมผล	ระบุองค์ประกอบของสิ่งที่วิเคราะห์ ตั้งเกณฑ์และจำแนก จัดหมวดหมู่ จัดลำดับความสำคัญของข้อมูล ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และเปรียบเทียบข้อมูลจากสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวันได้อย่างสมเหตุสมผล
2. หาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ของข้อมูลที่พบเห็นในบริบทของการดำเนินชีวิตประจำวัน	หาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีเนื้อหาหรือรายละเอียด ระบุความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งที่วิเคราะห์ การนำไปใช้อธิบายหรือทำความเข้าใจในสถานการณ์ในชีวิตจริง และนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างสมเหตุสมผล	หาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีเนื้อหาหรือรายละเอียดที่มากขึ้น อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งที่วิเคราะห์ การนำไปใช้อธิบายหรือทำความเข้าใจในสถานการณ์ในชีวิตจริง และนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างสมเหตุสมผล	หาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีเนื้อหา และมีรายละเอียดที่มากขึ้น เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งที่วิเคราะห์ การนำไปใช้อธิบายหรือทำความเข้าใจในสถานการณ์ในชีวิตจริงและนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างสมเหตุสมผล
3. สามารถระบุหลักการสำคัญ แนวคิดหรือความรู้ที่ปรากฏในข้อมูลที่พบเห็นในบริบทของการดำเนินชีวิตประจำวัน	ระบุข้อเท็จจริง แนวคิด หลักการสำคัญ หรือความรู้ที่ปรากฏในข้อมูลต่าง ๆ ที่พบเห็นจากสถานการณ์ในชีวิตจริง	อธิบายแนวคิด หลักการสำคัญ หรือความรู้ที่เพิ่มขึ้น ที่ปรากฏในข้อมูลต่าง ๆ ที่พบเห็นจากสถานการณ์ในชีวิตจริง	อธิบายแนวคิด หลักการสำคัญ หรือความรู้ที่เชื่อมโยงกัน ที่ปรากฏในข้อมูลต่าง ๆ ที่พบเห็นจากสถานการณ์ในชีวิตจริง และนำเสนอผลการวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์

ตัวชี้วัดที่ 2 คิดขั้นสูง (การคิดสังเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ)

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.1	ม.2	ม.3
1. คิดสังเคราะห์ เพื่อนำไปสู่การวางแผน ออกแบบ คาดการณ์ กำหนดเป็นเป้าหมายในอนาคตเพื่อประกอบการตัดสินใจต่อตนเองและสังคม	กำหนดวัตถุประสงค์และวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสิ่งใหม่ที่ต้องการสร้าง เลือกข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการผสานรวมกันสร้างเป็นสิ่งใหม่ สร้างสิ่งใหม่ตามวัตถุประสงค์ อธิบายและนำเสนอสิ่งใหม่ให้ผู้อื่นเข้าใจ เพื่อกำหนดเป็นเป้าหมายในการประกอบการตัดสินใจต่อตนเอง	กำหนดวัตถุประสงค์และวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสิ่งใหม่ที่ต้องการสร้าง เลือกข้อมูลที่ป็นประโยชน์ในการผสานรวมกันสร้างเป็นสิ่งใหม่ จัดทำกรอบแนวคิดในการสร้างสิ่งใหม่ สร้างสิ่งใหม่ตามวัตถุประสงค์และตามกรอบแนวคิดที่กำหนดไว้ อธิบายและนำเสนอสิ่งใหม่ให้ผู้อื่นเข้าใจ เพื่อกำหนดเป็นเป้าหมายในการประกอบการตัดสินใจต่อตนเอง	กำหนดวัตถุประสงค์และวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสิ่งใหม่ที่ต้องการสร้าง เลือกข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการผสานรวมกันสร้างเป็นสิ่งใหม่ จัดทำกรอบแนวคิดในการสร้างสิ่งใหม่ สร้างสิ่งใหม่ตามวัตถุประสงค์และตามกรอบแนวคิดที่กำหนดไว้ อธิบายและนำเสนอสิ่งใหม่ให้ผู้อื่นเข้าใจ โดยแสดงเห็นถึงลักษณะเอกลักษณ์ และคุณสมบัติเฉพาะของสิ่งนั้น เพื่อกำหนดเป็นเป้าหมายในการประกอบการตัดสินใจต่อตนเองและสังคม
2. คิดสร้างสรรค์มีจินตนาการ คิดในทางบวก และสามารถประยุกต์สร้างสรรค์สิ่งใหม่ เพื่อประโยชน์ต่อตนเองและสังคม	กำหนดเป้าหมายในการคิดสร้างสรรค์ ประมวลทบทวนความรู้หรือข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่คิด หรือสามารถจินตนาการความคิดแปลกใหม่ จนได้แนวคิดที่หลากหลายในการสร้างสิ่งใหม่ ตลอดจนนำเสนอและอธิบายสิ่งใหม่ที่สร้างขึ้น เพื่อประโยชน์ต่อตนเอง	กำหนดเป้าหมายในการคิดสร้างสรรค์ ประมวลทบทวนความรู้หรือข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่คิด หรือสามารถจินตนาการความคิดแปลกใหม่โดยใช้เทคนิคต่าง ๆ ในการขยายขอบเขตความคิดเดิม จนได้แนวคิดที่หลากหลายในการสร้างสิ่งใหม่ ตลอดจนนำเสนอและอธิบายสิ่งใหม่ที่สร้างขึ้น เพื่อประโยชน์ต่อตนเอง	กำหนดเป้าหมายในการคิดสร้างสรรค์ ประมวลทบทวนความรู้หรือข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่คิด และสามารถจินตนาการความคิดแปลกใหม่โดยใช้เทคนิคต่าง ๆ ในการขยายขอบเขตความคิดเดิม จนได้แนวคิดที่หลากหลาย มีการประเมินและคัดเลือกความคิดเพื่อนำไปสร้างสิ่งใหม่ ที่ใช้งานได้ผลดีกว่าเดิม ตลอดจนนำเสนอและอธิบายสิ่งใหม่ที่สร้างขึ้น เพื่อประโยชน์ต่อตนเองและสังคม

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.1	ม.2	ม.3
3. คิดอย่างมีวิจารญาณเพื่อตัดสินใจเลือกทางเลือกที่หลากหลาย โดยใช้เกณฑ์ที่เหมาะสม	ระบุประเด็นที่คิด ประมวลข้อมูลทั้งทางด้านข้อเท็จจริง ข้อโต้แย้ง และความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่คิด วิเคราะห์ข้อมูลและเลือกข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการหาคำตอบ ประเมินข้อมูลที่ใช้ในการคิดตามเกณฑ์ที่กำหนด พิจารณาข้อมูล ข้อโต้แย้งและความคิดเห็นตามหลักเหตุผล ระบุทางเลือกและเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด	ระบุประเด็นที่คิด ประมวลข้อมูลทั้งทางด้านข้อเท็จจริง ข้อโต้แย้ง และความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่คิดอย่างหลากหลาย และคิดอย่างลึกซึ้ง วิเคราะห์ข้อมูลและเลือกข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการหาคำตอบ ประเมินข้อมูลที่ใช้ในการคิดตามเกณฑ์ที่กำหนด พิจารณาข้อมูล ข้อโต้แย้งและความคิดเห็นตามหลักเหตุผล ระบุทางเลือกและเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด	ระบุประเด็นที่คิด ประมวลข้อมูลทั้งทางด้านข้อเท็จจริง ข้อโต้แย้ง และความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่คิดอย่างหลากหลายคิดอย่างลึกซึ้งและคาดการณ์ถึงผลที่จะเกิดขึ้นในอนาคต วิเคราะห์ข้อมูลและเลือกข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการหาคำตอบโดยตั้งเกณฑ์ในการพิจารณาข้อมูล ประเมินข้อมูลที่ใช้ในการคิดตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ พิจารณาข้อมูล ข้อโต้แย้งและความคิดเห็นตามหลักเหตุผล ระบุทางเลือก ประเมินทางเลือก และเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดและไตร่ตรอง ทบทวนทางเลือกที่เลือกไว้อีกครั้ง

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

สมรรถนะที่ 3 ความสามารถในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัดที่ 1 ใช้กระบวนการแก้ปัญหาโดยวิเคราะห์ปัญหา วางแผนในการแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา ตรวจสอบและสรุปผล

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.1	ม.2	ม.3
1. วิเคราะห์ปัญหา			
1.1 ระบุปัญหาที่เกิดขึ้นกับตนเอง **1. ระบุปัญหาที่เกิดขึ้นกับบุคคลใกล้ตัว** **1. ระบุสาเหตุของปัญหา**	ระบุปัญหา สาเหตุของปัญหาและผลกระทบที่สอดคล้องกับปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ผ่านการพูด เขียน แผนภาพหรือแผนผัง วาดภาพหรือเคลื่อนไหวร่างกาย	ระบุปัญหา สาเหตุของปัญหาและผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมที่สอดคล้องกับปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ หรือที่ตนเองสนใจ ผ่านการพูด เขียน แผนภาพหรือแผนผัง วาดภาพหรือเคลื่อนไหวร่างกาย	ระบุปัญหา สาเหตุและต้นตอของปัญหาและผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมที่สอดคล้องกับปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ หรือที่ตนเองสนใจ ผ่านการพูด เขียน แผนภาพหรือแผนผัง วาดภาพหรือเคลื่อนไหวร่างกาย
1. จัดระบบข้อมูล **1. การจำแนก** **2. การจัดลำดับ** **3. เชื่อมโยง**	ระบุเกณฑ์และจำแนกสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นโดยใช้เกณฑ์ที่กำหนด พร้อมจัดลำดับความสำคัญของปัญหา	ระบุเกณฑ์และจำแนกสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น โดยใช้เกณฑ์ที่กำหนด พร้อมจัดลำดับ ความสำคัญของสาเหตุของปัญหาและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุของปัญหาและผลกระทบ โดยมีข้อมูลสนับสนุน	แตกปัญหาที่มีความซับซ้อนให้เป็นปัญหาย่อยที่มีความซับซ้อนน้อยลง ระบุเกณฑ์จำแนกสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นโดยใช้เกณฑ์ที่กำหนด พร้อมจัดลำดับความสำคัญของสาเหตุของปัญหาและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุของปัญหาและผลกระทบโดยมีข้อมูลสนับสนุน

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.1	ม.2	ม.3
1. **การตั้งสมมติฐาน** 1. **การกำหนดทางเลือก** 1. **การตัดสินใจเลือกวิธีการ**	เสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ ระบุแนวโน้มของผลที่จะเกิดขึ้นจากวิธีการแก้ปัญหานั้นและตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาโดยพิจารณาความเหมาะสมกับปัญหาและความยากง่ายของวิธีการแก้ปัญหา	เสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่หลากหลายและเป็นไปได้ ระบุแนวโน้มของผลที่จะเกิดขึ้นจากวิธีการแก้ปัญหานั้นและตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาโดยพิจารณาความเหมาะสมกับปัญหาและความยากง่ายของวิธีการแก้ปัญหา พร้อมบอกข้อดีและข้อจำกัดของวิธีการแก้ปัญหาที่เลือก	เสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่หลากหลายและเป็นไปได้ ระบุแนวโน้มของผลกระทบเชิงบวกและเชิงลบที่จะเกิดขึ้นจากวิธีการแก้ปัญหานั้นรวมทั้งคาดการณ์อุปสรรคที่จะเกิดขึ้นและตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาโดยพิจารณาความเหมาะสมกับปัญหาและความยากง่ายของวิธีการแก้ปัญหา พร้อมบอกข้อดีและข้อจำกัดของวิธีการแก้ปัญหาที่เลือก
2. การวางแผนในการแก้ปัญหา			
	ออกแบบและวางแผนวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้ข้อมูลประกอบ ระบุขั้นตอนของแผนงานอย่างชัดเจน	ออกแบบและวางแผนวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้ข้อมูลประกอบ ระบุขั้นตอนของแผนงานและกำหนดบทบาทหน้าที่อย่างชัดเจน	ออกแบบและวางแผนวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้ข้อมูลประกอบ ระบุขั้นตอนของแผนงาน กำหนดบทบาทหน้าที่อย่างชัดเจน มีแนวทางการจัดการความเสี่ยง เมื่อการดำเนินงานไม่เป็นไปตามแผนงานที่กำหนดไว้

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.1	ม.2	ม.3
3. การดำเนินการแก้ปัญหา			
3.1 การปฏิบัติตามแผน	ดำเนินงานตามแผนการแก้ปัญหาที่กำหนดไว้ บันทึกผลการปฏิบัติงาน รวบรวมจุดเด่น ข้อจำกัด และอุปสรรคที่เกิดขึ้น เพื่อระบุข้อดีและข้อบกพร่องของแผนการดำเนินงาน	ดำเนินงานตามแผนการแก้ปัญหาที่กำหนดไว้ บันทึกผลการปฏิบัติงาน รวบรวมจุดเด่น ข้อจำกัด และอุปสรรคที่เกิดขึ้น เพื่อระบุข้อดีและข้อบกพร่องของแผนการดำเนินงาน พร้อมทั้งเสนอแนะแนวทางในการลดหรือแก้ไขข้อบกพร่อง	ดำเนินงานตามแผนการแก้ปัญหาที่กำหนดไว้ บันทึกผลการปฏิบัติงาน รวบรวมจุดเด่น ข้อจำกัด และอุปสรรคที่เกิดขึ้น เพื่อระบุข้อดีและข้อบกพร่องของแผนการดำเนินงาน พร้อมทั้งดำเนินการลดหรือแก้ไขข้อบกพร่อง
3.2 การตรวจสอบทบทวนแผน			
3.3 การบันทึกผลการปฏิบัติ			
4. สรุปผลและรายงาน			
	นำเสนอผลการดำเนินงานที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ข้อดีและข้อบกพร่องของการดำเนินงาน และข้อค้นพบที่มีหลักฐานสนับสนุน	นำเสนอผลการดำเนินงานที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ข้อดีและข้อบกพร่องของการดำเนินงาน ข้อค้นพบที่มีหลักฐานสนับสนุนและสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์อื่น	นำเสนอและเขียนรายงานผลการดำเนินงาน ตามรูปแบบที่กำหนด โดยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ข้อดีและข้อบกพร่องของการดำเนินงาน ข้อค้นพบที่มีหลักฐานสนับสนุนสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์อื่น

ตัวชี้วัดที่ 2 ผลลัพธ์ที่เกิดจากการแก้ปัญหา

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.1	ม.2	ม.3
1. คุณภาพของผลงาน/การแก้ปัญหา			
	ผลงาน/การแก้ปัญหามีประสิทธิผลตรงตามวัตถุประสงค์และแผนการแก้ปัญหาที่ได้ออกแบบไว้หรือระบุปัญหาและอุปสรรคที่ทำให้ผลงาน/การแก้ปัญหาไม่มีประสิทธิผล	ผลงาน/การแก้ปัญหามีประสิทธิผลตรงตามวัตถุประสงค์และแผนการแก้ปัญหาที่ได้ออกแบบไว้ หรือระบุปัญหาและอุปสรรคที่ทำให้ผลงาน/การแก้ปัญหาไม่มีประสิทธิผลพร้อมเสนอแนวทางในการเพิ่มประสิทธิผล	ผลงาน/การแก้ปัญหามีประสิทธิผลและประสิทธิภาพตรงตามวัตถุประสงค์และแผนการแก้ปัญหาที่ได้ออกแบบไว้หรือระบุปัญหาและอุปสรรคที่ทำให้ผลงาน/การแก้ปัญหาไม่มีประสิทธิผลและประสิทธิภาพพร้อมเสนอแนวทางในการเพิ่มประสิทธิผลและประสิทธิภาพ
2. นำไปประยุกต์ใช้			
	นำผลงาน/การแก้ปัญหาไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้	นำผลงาน/การแก้ปัญหาไปประยุกต์ใช้ในการป้องกันหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่มีบริบทใกล้เคียง	นำผลงาน/การแก้ปัญหาไปประยุกต์ใช้ในการป้องกันและแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่มีบริบทใกล้เคียง

สมรรถนะที่ 4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

ตัวชี้วัดที่ 1 นำกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายไปใช้ในชีวิตประจำวัน

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.1	ม.2	ม.3
1. นำความรู้ ทักษะและกระบวนการที่หลากหลายมาสร้างผลงาน/โครงงานที่เป็นระบบ มีขั้นตอนชัดเจน และมีประสิทธิภาพไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม	นำความรู้ ทักษะมาสร้างชิ้นงาน/ผลงานโดยระบุวิธีการทำงานเพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาการดำเนินชีวิตประจำวันและสถานการณ์ปัจจุบัน ได้อย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม	นำความรู้ ทักษะ และกระบวนการที่หลากหลายมาสร้างผลงาน/โครงงานที่เป็นระบบมีขั้นตอนชัดเจนไปใช้ในการแก้ปัญหาและดำเนินชีวิตประจำวันและสถานการณ์ปัจจุบันได้อย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม	นำความรู้ ทักษะและกระบวนการที่หลากหลายมาสร้างผลงาน/โครงงาน/นวัตกรรมที่เป็นระบบ มีขั้นตอนชัดเจนมีประสิทธิภาพไปใช้ในการแก้ปัญหาการดำเนินชีวิตประจำวันและสถานการณ์ปัจจุบันได้อย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

มัธยมศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

ตัวชี้วัดที่ 2 เรียนรู้ด้วยตนเองและเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.1	ม.2	ม.3
1. มีทักษะในการแสวงหาความรู้ ข้อมูล ข่าวสาร	ใช้วิธีการที่เหมาะสมในการแสวงหาความรู้ ข้อมูล ข่าวสารได้ตามจุดประสงค์จากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ รวมทั้งประเมินความถูกต้องและกลั่นกรองข้อมูลที่อาจเป็นข่าวลวง (fake news)	ใช้วิธีการที่หลากหลายในการแสวงหาความรู้ ข้อมูล ข่าวสารได้ตามจุดประสงค์จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่น่าเชื่อถือ จับประเด็นสำคัญทั้งเชิงบวกและลบ รวมทั้งประเมินความถูกต้องและกลั่นกรองข้อมูลที่อาจเป็นข่าวลวง (fake news)	ใช้วิธีการที่หลากหลายในการแสวงหาความรู้ ข้อมูล ข่าวสาร ได้ตามจุดประสงค์จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆโดยประเมินความน่าเชื่อถือ จับประเด็นสำคัญทั้งเชิงบวกและลบ และนำเสนอองค์ความรู้ รวมทั้งประเมินความถูกต้องและกลั่นกรองข้อมูลที่อาจเป็นข่าวลวง (fake news)
2. สามารถเชื่อมโยงความรู้	สังเคราะห์ความรู้ ข้อมูล ข่าวสาร และเชื่อมโยงสิ่งที่ได้จากการสังเคราะห์กับบทเรียน	สังเคราะห์ความรู้ ข้อมูล ข่าวสาร และเชื่อมโยงสิ่งที่ได้จากการสังเคราะห์กับเรื่องที่ต้องการศึกษาได้	สังเคราะห์ความรู้ ข้อมูล ข่าวสาร และสามารถนำเสนอประเด็นที่เป็นแก่นสาระสำคัญครบถ้วนและเปรียบเทียบกับข้อมูลอื่น ๆ หลักการ ทฤษฎีได้อย่างสอดคล้องน่าเชื่อถือ
3. มีวิธีการในการศึกษาความรู้เพิ่มเติมเพื่อขยายประสบการณ์ไปสู่การเรียนรู้สิ่งใหม่ตามความสนใจอย่างต่อเนื่อง	มีวิธีการที่หลากหลายในการศึกษาความรู้เพิ่มเติมเพื่อขยายประสบการณ์ไปสู่การเรียนรู้สิ่งใหม่	มีวิธีการที่หลากหลายในการศึกษาความรู้เพิ่มเติมเพื่อขยายประสบการณ์ไปสู่การเรียนรู้สิ่งใหม่และสร้างองค์ความรู้ตามความสนใจ	มีวิธีการที่หลากหลายในการศึกษาความรู้ข้อมูล ข่าวสาร เพื่อสร้างองค์ความรู้ตามความสนใจ และประเด็นการเรียนรู้ใหม่ๆและนำไปประยุกต์ใช้

ตัวชี้วัดที่ 3 ทำงานและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.1	ม.2	ม.3
1. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ สามารถแสดงความคิดเห็นของตน ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	- ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ มีการวางแผนการทำงาน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นด้วยกิริยาวาจาที่สุภาพ เข้าใจยอมรับความแตกต่าง และรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น - ทำงานของกลุ่มที่ตนรับผิดชอบจนสำเร็จ โดยใช้ทรัพยากรอย่างรู้คุณค่า	- ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์แสดงความคิดเห็นอย่างสมเหตุสมผล รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นโดยสนับสนุนหรือคัดค้านด้วยกิริยาวาจาที่สุภาพให้เกียรติผู้อื่น - ทำงานของกลุ่มที่ตนรับผิดชอบโดยพยายามพัฒนางานให้สำเร็จด้วยดี โดยใช้ทรัพยากรอย่างรู้คุณค่า	- ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์ สามารถแสดงความคิดเห็นอย่างมีหลักการและเหตุผล โดยมีข้อมูลที่น่าเชื่อประกอบการสนับสนุนรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นโดยสนับสนุนหรือคัดค้านด้วยวาจาที่สุภาพ ให้เกียรติผู้อื่น - ทำงานของกลุ่มที่ตนรับผิดชอบโดยพยายามพัฒนางานและใช้ความสามารถของตนเองช่วยเหลือทีมด้วยความเข้าใจและยอมรับความสามารถของสมาชิกทีมที่แตกต่างกัน ให้สำเร็จด้วยดีโดยใช้ทรัพยากรอย่างรู้คุณค่า
2. ปฏิบัติตามกฎกติกา หน้าที่ความรับผิดชอบ	- รับผิดชอบและปฏิบัติตนตามบทบาทหน้าที่ ระเบียบ กฎ กติกา และแนวปฏิบัติตามวิถีวัฒนธรรมของชุมชน และท้องถิ่นด้วยความเข้าใจ - เคารพต่อสถาบันหลักของชาติ	- รับผิดชอบและปฏิบัติตนตามบทบาทหน้าที่ เคารพและปฏิบัติตนตามกฎกติกา ข้อตกลง กฎหมาย และแนวปฏิบัติตามวิถีวัฒนธรรมของชุมชนและท้องถิ่น ด้วยความเข้าใจในฐานะพลเมืองในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข - เคารพต่อสถาบันหลักของชาติ	- รับผิดชอบและปฏิบัติตนตามบทบาทหน้าที่ เคารพและปฏิบัติตนตามกฎ กติกา ข้อตกลง กฎหมาย และแนวปฏิบัติตามวิถีวัฒนธรรมที่มีความหลากหลาย ด้วยความเข้าใจในฐานะพลเมืองในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข - เคารพต่อสถาบันหลักของชาติ

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.1	ม.2	ม.3
3. การเข้าร่วมกิจกรรมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์	- รู้จักปกป้องสิทธิ เสรีภาพของตนเองและผู้อื่น - ไม่กลั่นแกล้งผู้อื่น ทางร่างกายและวาจา - ยอมรับกับผู้อื่นที่แตกต่างทางร่างกาย ทางความคิด ต่างเพศ ต่างวัย	- รู้จักปกป้องสิทธิ เสรีภาพของตนเองและผู้อื่น - ไม่กลั่นแกล้งผู้อื่น ทางร่างกาย วาจา และความสัมพันธ์ทางสังคม (Social - bullying) - ให้เกียรติและช่วยเหลือผู้อื่น ไม่อคติ เห็นอกเห็นใจผู้อื่น (Empathy)	- รู้จักปกป้องสิทธิ เสรีภาพของตนเองและผู้อื่น - ไม่กลั่นแกล้งผู้อื่น ทางร่างกาย วาจาและความสัมพันธ์ทางสังคม (Socialbullying) และความสัมพันธ์ในโลกไซเบอร์ (Cyber bullying) - ให้เกียรติผู้อื่นช่วยเหลือผู้อื่นโดยไม่เลือกปฏิบัติ - ให้เกียรติและช่วยเหลือผู้อื่นโดยไม่เลือกปฏิบัติ
4. เห็นคุณค่าของการมีชีวิต	- บอกคุณลักษณะทางบวกของตน - รับรู้และจัดการอารมณ์ ความรู้สึก และละเว้นการกระทำที่ไม่ควรทำ	- ตัดสินใจ วางแผน บอกเป้าหมายและแนวทางในการไปสู่เป้าหมายในชีวิต - รับรู้และจัดการอารมณ์และความเครียด - แสดงออกถึงความเชื่อทางบวกในความสามารถของตนเองที่จะประสบความสำเร็จ	- ตัดสินใจ วางแผน บอกเป้าหมายและแนวทางในการไปสู่เป้าหมายในชีวิต - กำกับตนเองให้ลงมือทำตามแผนเพื่อบรรลุเป้าหมายที่กำหนด - รับรู้ จัดการอารมณ์และความเครียด - แสดงพฤติกรรมตามความเชื่อและจุดยืนของตนเอง
5. เข้าใจ ยอมรับ ปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงทางร่างกาย ความเสมอภาคทางเพศ	เข้าใจความแตกต่างของบุคคลทั้งทางกาย ทางความคิด ต่างเพศ ต่างวัย	ทำกิจกรรมร่วมกับผู้ที่แตกต่างทางกาย ทางความคิด เพศ และวัยได้	ยอมรับผู้ร่วมกิจกรรมที่แตกต่างทางกาย ทางความคิด เพศ และวัยอย่างจริงใจ

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.1	ม.2	ม.3
6. ใช้ภาษา กิริยา ท่าทางเหมาะสมกับบุคคล และโอกาสตามมารยาทสังคม	- ใช้ภาษา กิริยา มารยาทและแต่งกายเหมาะสมตามโอกาส	- ใช้ภาษา กิริยามารยาทและแต่งกายเหมาะสมในทุกสถานที่และโอกาสต่างๆ - พูดกับบุคคลทั่วไปด้วยความเป็นมิตร	- ใช้ภาษา กิริยา มารยาทและแต่งกายเหมาะสมในทุกสถานที่และโอกาสต่างๆ - พูดอย่างมีเหตุผล ไม่ส่อเสียดให้เกิดความเดือดร้อนต่อตนเองและผู้อื่น
7. ปฏิบัติงานในส่วนรวมอย่างมีความสุข	ร่วมปฏิบัติงานของตนเองและของกลุ่ม ในฐานะผู้นำ หรือในฐานะสมาชิกที่ดีของกลุ่ม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น	ร่วมปฏิบัติงานของตนเองและของกลุ่มด้วยความเต็มใจ ในฐานะผู้นำหรือในฐานะสมาชิกที่ดีของกลุ่ม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อตนเอง ผู้อื่น สังคม และสิ่งแวดล้อม	มีทัศนคติเชิงบวกในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ชื่นชม และเห็นความทุ่มเท พยายามในการทำงานของสมาชิกของกลุ่ม โดยใช้วิธีการที่เหมาะสมกับบุคคลและสถานการณ์ เพื่อสร้างความสัมพันธ์ที่ดีโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อตนเอง ผู้อื่น สังคม และสิ่งแวดล้อม

มัธยมศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ตัวชี้วัดที่ 4 จัดการกับปัญหาและความขัดแย้งในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.1	ม.2	ม.3
1. วิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาและมีการจัดการได้เหมาะสม	- เข้าใจปัญหาแก้ปัญหาและความขัดแย้งที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ชีวิตด้วยการยอมรับความแตกต่างของบุคคล - ใช้วิธีการแก้ปัญหาและลดความขัดแย้งที่ทำให้บรรลุเป้าหมาย	- เผชิญปัญหาและยอมรับผลของปัญหาที่เกิดจากการตัดสินใจของตนเอง - แก้ปัญหาและความขัดแย้งที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ชีวิต ด้วยการยอมรับความแตกต่างของบุคคล - ใช้วิธีการแก้ปัญหาและลดความขัดแย้งที่ทำให้บรรลุเป้าหมาย	- เผชิญปัญหาและยอมรับผลของปัญหาที่เกิดจากการตัดสินใจของตนเองและผู้อื่นที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและส่วนรวม - แก้ปัญหาและความขัดแย้งที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ชีวิตด้วยการยอมรับความแตกต่างของบุคคล - ใช้วิธีการแก้ปัญหาและลดความขัดแย้งที่หลากหลาย ที่ทำให้บรรลุเป้าหมาย

ตัวชี้วัดที่ 5 ปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและสภาพแวดล้อม

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.1	ม.2	ม.3
1. ติดตามข่าวสารเหตุการณ์ปัจจุบันของสังคมโลก	ติดตาม สืบข่าวสาร และเหตุการณ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยน แปลงทางด้านการเมือง เศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม จากแหล่งเรียนรู้ที่น่าเชื่อถือ พร้อมทั้งเล่าและแสดงความคิดจากสถานการณ์ที่เกิดขึ้น	ติดตาม สืบข่าวสาร และเหตุการณ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงทางด้านการเมือง เศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรมจากแหล่งเรียนรู้ที่น่าเชื่อถือ พร้อมทั้งอธิบายผลกระทบจากสถานการณ์ที่เกิดขึ้น	ติดตาม สืบข่าวสาร และเหตุการณ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยน แปลงทางด้านการเมือง เศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรมจากแหล่งเรียนรู้ที่น่าเชื่อถือ พร้อมทั้งวิเคราะห์ผลกระทบจากสถานการ์ที่เกิดขึ้น

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.1	ม.2	ม.3
2.ปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคมสภาพแวดล้อม	หาแนวทางรับมือกับปัญหาจากสถานการณ์ ทางสังคมและเข้าร่วมกิจกรรมที่มุ่งสร้างความเปลี่ยนแปลงโดยคำนึงถึงความเท่าเทียมและเป็นธรรมด้วยสันติวิธีและวิถีประชาธิปไตย	เลือกใช้วิธีการแก้ไขปัญหาเหมาะสมกับสถานการณ์ทางสังคมและเสนอกิจกรรมที่มุ่งสร้างความเปลี่ยนแปลงโดยคำนึงถึงความเท่าเทียมและเป็นธรรมด้วยสันติวิธีและวิถีประชาธิปไตย	เลือกใช้วิธีการแก้ไขปัญหาเหมาะสมกับสถานการณ์ทางสังคม พร้อมทั้งสร้างสรรค์กิจกรรมและเชิญชวนผู้อื่นให้เข้าร่วมกิจกรรมที่มุ่งสร้างความเปลี่ยนแปลงโดยคำนึงถึงความเท่าเทียมและเป็นธรรมด้วยสันติวิธีและวิถีประชาธิปไตย

ตัวชี้วัดที่ 6 หลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.1	ม.2	ม.3
1. รู้จักป้องกันหลีกเลี่ยงพฤติกรรมเสี่ยงต่อสุขภาพการล่วงละเมิดทางเพศ อุบัติเหตุ สารเสพติดและความรุนแรง	- หลีกเลี่ยงบุคคล สถานการณ์ สถานที่ สภาพแวดล้อมที่นำไปสู่การเกี่ยวข้องกับสารเสพติด การติดเกม การพนัน ความรุนแรง อุบัติเหตุ และพฤติกรรมล่วงละเมิดทางเพศ	- หลีกเลี่ยงและป้องกันตนเองจาก บุคคล สถานการณ์ สถานที่ สภาพแวดล้อมที่นำไปสู่การเกี่ยวข้องกับสาร เสพติด การติดเกม การพนัน ความรุนแรง อุบัติเหตุ และพฤติกรรมล่วงละเมิดทางเพศ	- หลีกเลี่ยงและป้องกันตนเองและผู้อื่นจาก บุคคล สถานการณ์ สถานที่ สภาพแวดล้อมที่นำไปสู่การเกี่ยวข้องกับสารเสพติด การติดเกม การพนัน ความรุนแรง อุบัติเหตุ และพฤติกรรมล่วงละเมิดทางเพศ
2.จัดการกับอารมณ์และความเครียดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	ควบคุมอารมณ์โดยไม่แสดงความรู้สึกทางลบ หรือไม่พอใจด้วยคำพูดกิริยาอาการต่อหน้า ผู้อื่น	- ควบคุมอารมณ์โดยไม่แสดงความรู้สึกทางลบ หรือไม่พอใจด้วยคำพูดกิริยาอาการต่อหน้า ผู้อื่น - ใช้เวลาว่างในการทำกิจกรรมที่เป็นประโยชน์	- ควบคุมอารมณ์โดยไม่แสดงความรู้สึกทางลบหรือไม่พอใจด้วยคำพูดกิริยาอาการต่อหน้าผู้อื่น - ใช้เวลาว่างในการทำกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ - ใช้วิธีการที่หลากหลายในการส่งเสริมสุขภาวะจิตของตน

สมรรถนะที่ 5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

ตัวชี้วัดที่ 1 เลือกและใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาตนเองและสังคม

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.1	ม.2	ม.3
1. เลือกและใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์และมีคุณธรรม	เลือกและใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ในการสืบค้นข้อมูล เก็บรวบรวมข้อมูลจากสื่อออนไลน์	- เลือกและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลที่หลากหลายในการสืบค้นข้อมูล เก็บรวบรวมข้อมูล จากแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ - เปรียบเทียบข้อมูลและข้อเท็จจริงที่เก็บรวบรวมจากแหล่งเรียนรู้ออนไลน์	- เลือกและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการสืบค้นข้อมูล - วิเคราะห์ จำแนกข้อมูล ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลสารสารสนเทศก่อนนำข้อมูลมาใช้ประโยชน์หรือนำข้อมูลมาประยุกต์ใช้
2.เลือกและใช้เทคโนโลยีในการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์และมีคุณธรรม	เลือกและใช้เทคโนโลยีในการรับส่งข้อมูลข่าวสารกับผู้อื่นโดยคำนึงถึงประโยชน์ที่มีตนเอง	- เลือกและใช้เทคโนโลยีในรับส่งข้อมูลข่าวสาร ผ่านช่องทางที่หลากหลาย - ไม่แบ่งปันข้อมูลที่ก่อให้เกิดความเสียต่อผู้อื่น	- เลือกและใช้เทคโนโลยีในการรับส่งข้อมูลข่าวสารผ่านช่องทางที่หลากหลาย - แบ่งปันข้อมูลโดยคิดวิเคราะห์แยกแยะข้อเท็จจริงและคำนึงถึงผลดีและผลเสียที่จะเกิดขึ้นต่อสังคม
3. เลือกและใช้เทคโนโลยีในการทำงานอย่างสร้างสรรค์และมีคุณธรรม	เลือกและใช้เทคโนโลยีเพื่อลดขั้นตอน เวลา ทรัพยากรในการทำงานการแก้ปัญหาและนำเสนอผลงานที่มีประโยชน์ต่อเองหรือสังคม	เลือกและใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อลดขั้นตอนเวลา ทรัพยากร ในการทำงานการแก้ปัญหาและนำเสนอผลงานที่เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคมโดยไม่ทำให้ผู้อื่นเดือดร้อน ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	เลือกและใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อลดขั้นตอนเวลา ทรัพยากรในการทำงานการแก้ปัญหาและนำเสนอผลงานที่เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม โดยมีความหลากหลายแปลกใหม่ น่าสนใจ ไม่ลอกเลียนแบบไม่ทำให้ผู้อื่นเดือดร้อน ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสามารถแนะนำผู้อื่นได้
4. เลือกและใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และมีคุณธรรม			

ตัวชี้วัดที่ 2 มีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.1	ม.2	ม.3
1. การกำหนดปัญหาหรือความต้องการ	กำหนดปัญหาหรือความต้องการในชีวิตประจำวัน	กำหนดปัญหาหรือความต้องการ ค้นหาสาเหตุและผลกระทบที่เกิดขึ้น	กำหนดปัญหาหรือความต้องการ วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาและผลกระทบที่เกิดขึ้น
2. การรวบรวมข้อมูล	รวบรวมข้อมูลที่สอดคล้องกับปัญหาหรือความต้องการ	รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสาเหตุและผลกระทบที่เกิดขึ้น	- รวบรวมและจัดอันดับความสำคัญของสาเหตุของปัญหาและผลกระทบที่เกิดขึ้น - รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสาเหตุต่างๆ และผลกระทบที่เกิดขึ้น
3. เลือกวิธีการ	เลือกวิธีการแก้ปัญหาให้เหมาะสมและสอดคล้องกับปัญหาหรือความต้องการ	เลือกวิธีการแก้ปัญหา เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของวิธีการให้เหมาะสมและสอดคล้องกับสาเหตุของปัญหาและผลกระทบที่เกิดขึ้น	เลือกวิธีการแก้ปัญหา เปรียบเทียบข้อดี ข้อเสีย ความสอดคล้องกับทรัพยากรที่มีอยู่ ความประหยัด และการนำไปใช้ได้จริงของแต่ละวิธี ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับสาเหตุและผลกระทบที่เกิดขึ้น
4. การออกแบบและปฏิบัติการ	วางแผนและถ่ายทอดความคิดหรือจัดลำดับความคิดหรือจินตนาการให้เป็นขั้นตอนเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือสนองความต้องการ ออกแบบและสร้างผลงานตามแนวทางที่ได้คิดและวางแผน	วางแผนและถ่ายทอดความคิดหรือจัดลำดับความคิดหรือจินตนาการ ให้เป็นขั้นตอนเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนหรือสนองความต้องการ ลงมือปฏิบัติงานอย่างเป็นขั้นตอน ออกแบบและสร้างผลงานอย่างมีประสิทธิภาพ	วางแผนและถ่ายทอดความคิดหรือจัดลำดับความคิดหรือจินตนาการ ให้เป็นขั้นตอนและเป็นระบบเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนหรือสนองความต้องการ ลงมือปฏิบัติงานอย่างเป็นขั้นตอน และสร้างผลงานตามแนวทางที่ได้คิดและวางแผน

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.1	ม.2	ม.3
5. ทดสอบ	ทดสอบผลงานตามวิธีการที่กำหนด	ออกแบบวิธีการทดสอบผลงานและทดสอบผลงาน ตามวิธีการที่ออกแบบ	ออกแบบวิธีการทดสอบผลงานและทดสอบผลงานอย่างเป็นระบบ ระบุข้อแก้ไข ปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นกับผลงาน
6. ปรับปรุงแก้ไขงาน	นำผลจากการทดสอบผลงาน มาปรับปรุงแก้ไขให้สอดคล้องกับปัญหาหรือความต้องการ	นำผลจากการทดสอบผลงาน มาปรับปรุงแก้ไข และพัฒนาผลงานให้สามารถแก้ไขปัญหาหรือลดผลกระทบที่เกิดขึ้น	- นำผลจากการทดสอบผลงาน มาปรับปรุงแก้ไข และพัฒนาผลงานที่สามารถแก้ไขปัญหาหรือลดผลกระทบที่เกิดขึ้น - เกิดความคิดใหม่ในการพัฒนาผลงาน
7. การประเมินผล	ประเมินวิธีการและประสิทธิภาพของผลงานโดยใช้เครื่องมือที่กำหนดให้	ประเมินวิธีการและประสิทธิภาพของผลงานโดยเลือกใช้เครื่องมือให้เหมาะสมกับวิธีการประเมิน	ประเมินวิธีการและประสิทธิภาพของผลงานโดยออกแบบและสร้างเครื่องมือให้เหมาะสมกับวิธีการประเมิน

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ภาคผนวก จ

ตัวชี้วัดและพฤติกรรมบ่งชี้สมรรถนะเฉพาะวิทยาศาสตร์ โรงเรียนวังไกลกังวล ในพระบรมราชูปถัมภ์

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

สมรรถนะเฉพาะวิทยาศาสตร์

สมรรถนะเฉพาะวิทยาศาสตร์

1. การสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์
2. การตีความหมายจากข้อมูลและหลักฐาน
3. การอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์
4. การประเมินและใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ในการตัดสินใจ

การระบุสมรรถนะ

ตัวอย่าง ว1 3.2

ว1 หมายถึง วิทยาศาสตร์ ชั้น ม.1

3.2 หมายถึง สมรรถนะเฉพาะวิทยาศาสตร์ 3 ข้อที่ 2

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

1. การสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์

ข้อ	ระดับชั้น			หมายเหตุ
	ม.1	ม.2	ม.3	
1	ว1 1.1 ตั้งคำถามทางวิทยาศาสตร์ จากการสังเกตปรากฏการณ์ทาง วิทยาศาสตร์เพื่อนำไปสู่การสำรวจ ตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์	ว2 1.1 ตั้งคำถามทางวิทยาศาสตร์ จากการสังเกตปรากฏการณ์ทาง วิทยาศาสตร์เพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์	ว3 1.1 ตั้งคำถามทางวิทยาศาสตร์ จากการสังเกตปรากฏการณ์ทาง วิทยาศาสตร์เพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์	
2	ว1 1.2 ตั้งสมมติฐานที่สอดคล้องกับคำถามทางวิทยาศาสตร์ โดยอาศัยข้อมูลจากการสังเกตประสบการณ์เดิม หรือความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์	ว2 1.2 ตั้งสมมติฐานที่สอดคล้องกับ คำถามทางวิทยาศาสตร์ โดยอาศัยข้อมูลจากการสังเกต ประสบการณ์เดิมหรือความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์	ว3 1.2 ตั้งสมมติฐานที่สอดคล้องกับคำถามทางวิทยาศาสตร์ โดยอาศัยข้อมูลจากการสังเกต ประสบการณ์เดิม หรือความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์	
3	ว1 1.3 ออกแบบวิธีการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์เพื่อตอบคำถามหรือตรวจสอบสมมติฐาน โดยใช้การทดลองที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรต้น 1 ตัวแปรและตัวแปรตาม 1 ตัวแปร และ/หรือการสำรวจ และดำเนินการตามวิธีการที่ออกแบบ โดยคำนึงถึงความเที่ยงของข้อมูล และความปลอดภัย และดำเนินการตามวิธีการที่ออกแบบ	ว2 1.3 ออกแบบวิธีการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์เพื่อตอบคำถามหรือตรวจสอบสมมติฐาน โดยใช้การทดลองที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรต้น 2 ตัวแปรหรือมากกว่า และ/หรือการสำรวจ โดยคำนึงถึงความแม่นของข้อมูล ความเที่ยงของข้อมูล และความปลอดภัย และดำเนินการตามวิธีการที่ออกแบบ	ว3 1.3 ออกแบบวิธีการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์เพื่อตอบคำถามหรือตรวจสอบสมมติฐาน โดยใช้การทดลองที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรต้น 2 ตัวแปรหรือมากกว่า และ/หรือการสำรวจ โดยคำนึงถึงความแม่นของข้อมูล ความเที่ยงของข้อมูล และความปลอดภัย และดำเนินการตามวิธีการที่ออกแบบ	
4	ว1 1.4 ประเมินความเหมาะสมของวิธีการสำรวจตรวจสอบโดยคำนึงถึงความสอดคล้องกับคำถาม การทดสอบที่เที่ยงตรง (fair test) โอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดหรือ	ว2 1.4 ประเมินความเหมาะสมของวิธีการสำรวจตรวจสอบโดยคำนึงถึงความสอดคล้องกับคำถาม การทดสอบที่เที่ยงตรง (fair test) โอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อน คุณภาพของข้อมูลที่	ว3 1.4 ประเมินความเหมาะสมของวิธีการสำรวจตรวจสอบโดยคำนึงถึงความสอดคล้องกับคำถาม การทดสอบที่เที่ยงตรง (fair test) โอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อน คุณภาพของข้อมูลที่	

ข้อ	ระดับชั้น			หมายเหตุ
	ม.1	ม.2	ม.3	
	คลาดเคลื่อน และเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงวิธีการสำรวจตรวจสอบ	รวบรวมได้ และเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงวิธีการสำรวจตรวจสอบ	รวบรวมได้ และเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงวิธีการสำรวจตรวจสอบ	

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

2. การตีความหมายจากข้อมูลและหลักฐาน

ข้อ	ระดับชั้น			หมายเหตุ
	ม.1	ม.2	ม.3	
1	ว1 2.1 สร้างและใช้การแสดงแทนข้อมูลที่เหมาะสม (กราฟ ตาราง หรืออื่น ๆ) เพื่อแสดงข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ที่มีปริมาณ	ว2 2.1 สร้างและใช้การแสดงแทนข้อมูลที่เหมาะสม (กราฟ ตาราง หรืออื่น ๆ) เพื่อแสดงข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ที่มีปริมาณ	ว3 2.1 สร้างและใช้การแสดงแทนข้อมูลที่เหมาะสม (กราฟ ตาราง หรืออื่น ๆ) เพื่อแสดงนข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ที่มีปริมาณ	**การแสดงแทน** มาจาก represent **ปริมาณมาก** หมายถึง ข้อมูลที่มีจำนวนมาก หรือ

ข้อ	ระดับชั้น			หมายเหตุ
	ม.1	ม.2	ม.3	
	มากหรือมี 2 ชุดข้อมูล ให้เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลและวัตถุประสงค์ รวมทั้งคำนึงถึงเลขนัยสำคัญในการรายงานผล	มากหรือมีชุดข้อมูลมากกว่า 2 ชุดข้อมูล ให้เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลและวัตถุประสงค์ รวมทั้งคำนึงถึงเลขนัยสำคัญในการรายงานผล	มากหรือมีชุดข้อมูลมากกว่า 2 ชุดข้อมูล ให้เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลและวัตถุประสงค์ รวมทั้งคำนึงถึงเลขนัยสำคัญในการรายงานผล	เก็บข้อมูลต่อเนื่อง หรือมีความซับซ้อน **ชุดข้อมูล** หมายถึง กลุ่มของข้อมูล แหล่งของข้อมูล จำนวนตัวแปร
2	ว1 2.2 ตีความหมายข้อมูล เพื่อใช้เป็นหลักฐานของการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์	ว2 2.2 ตีความหมายข้อมูลโดยใช้ความรู้ทางสถิติเบื้องต้น เพื่อใช้เป็นหลักฐานของการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์	ว3 2.2 ตีความหมายข้อมูลโดยใช้ความรู้ทางสถิติเบื้องต้น เพื่อใช้เป็นหลักฐานของการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์	

3. การอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์

ข้อ	ระดับชั้น			หมายเหตุ
	ม.1	ม.2	ม.3	
1	ว1 3.1 สร้างและปรับปรุงคำอธิบายเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์	ว2 3.1 สร้างและปรับปรุงคำอธิบายเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์	ว3 3.1 สร้างและปรับปรุงคำอธิบายเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์	**การอธิบายระดับต่ำ** Macroscopic เช่น การอธิบายแรงพยุงด้วยลูกศรแรง

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ข้อ	ระดับชั้น			หมายเหตุ
	ม.1	ม.2	ม.3	
	ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หรือแบบจำลองมาสนับสนุน	ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หรือแบบจำลองมาสนับสนุน	ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หรือแบบจำลองมาสนับสนุน	**การอธิบายระดับสูง** Microscopic เช่น การอธิบายแรงพยุงด้วยแบบจำลองอนุภาค
2	ว1 3.2 อธิบายเชื่อมโยงผลของเหตุการณ์และปรากฏการณ์ที่มีต่อตนเองและสิ่งแวดล้อม	ว2 3.2 อธิบายเชื่อมโยงผลของเหตุการณ์และปรากฏการณ์ที่มีต่อตนเองและสิ่งแวดล้อม	ว3 3.2 อธิบายเชื่อมโยงผลของเหตุการณ์และปรากฏการณ์ที่มีต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม	**สิ่งแวดล้อม** หมายถึง สิ่งมีชีวิต สิ่งไม่มีชีวิต สิ่งรอบตัว (ไม่รวมตนเอง)
3	ว1 3.3 คาดการณ์เหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ข้อสรุปหรือหลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ หรือแบบจำลอง มาสนับสนุน	ว2 3.3 คาดการณ์เหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ข้อสรุปหรือหลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ หรือแบบจำลอง มาสนับสนุน	ว3 3.3 คาดการณ์เหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ข้อสรุปหรือหลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ หรือแบบจำลอง มาสนับสนุน	

4. การประเมินและใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ในการตัดสินใจ

ข้อ	ระดับชั้น			หมายเหตุ
	ม.1	ม.2	ม.3	
1	ว1 4.1 ระบุข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ (scientific argument) ที่ประกอบด้วยข้อกล่าวอ้าง (claim) หลักฐาน (evidence) และเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ (scientific	ว2 4.1 สร้างข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ (scientific argument) เกี่ยวกับประเด็นทางวิทยาศาสตร์ที่ประกอบด้วยข้อกล่าวอ้าง (claim) หลักฐาน (evidence) และ	ว3 4.1 สร้างข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ (scientific argument) เกี่ยวกับประเด็นทางวิทยาศาสตร์ที่ประกอบด้วยข้อกล่าวอ้าง (claim) หลักฐาน (evidence) และ	**ข้อโต้แย้ง**ใน ม.1 เป็นข้อโต้แย้งที่ได้จากการสืบค้น ส่วนข้อโต้แย้งใน ม.2, 3 เป็นข้อโต้แย้งที่ได้จากการสร้างเอง

ข้อ	ระดับชั้น			หมายเหตุ
	ม.1	ม.2	ม.3	
	reasoning) เกี่ยวกับประเด็นทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนด	เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ (scientific reasoning) มาสนับสนุน	เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ (scientific reasoning) มาสนับสนุน	
2	ว1 4.2 ประเมินความน่าเชื่อถือของที่มาของข้อโต้แย้งที่รวบรวมได้	ว2 4.2 วิพากษ์ความสมเหตุสมผลระหว่างข้อกล่าวอ้าง (claim) หลักฐาน (evidence) และเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ (scientific reasoning) เกี่ยวกับการสันนิษฐานที่ขาดน้ำหนัก (Poor assumptions), การอธิบายความสัมพันธ์ที่ไม่ถูกต้อง (Cause vs. correlation), คำอธิบายที่ไม่ถูกต้อง (Faulty explanations) หรือการลงความเห็นจากข้อมูลที่จำกัด (Generalizations from limited data)	ว3 4.2 วิพากษ์ความสมเหตุสมผลระหว่างข้อกล่าวอ้าง (claim) หลักฐาน (evidence) และเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ (scientific reasoning) เกี่ยวกับการสันนิษฐานที่ขาดน้ำหนัก (Poor assumptions), การอธิบายความสัมพันธ์ที่ไม่ถูกต้อง (Cause vs. correlation), คำอธิบายที่ไม่ถูกต้อง (Faulty explanations) หรือการลงความเห็นจากข้อมูลที่จำกัด (Generalizations from limited data)	
3	ว1 4.3 ตัดสินใจอย่างมีเหตุผลเพื่อลงมือกระทำหรือแก้ปัญหาทั้งของตนเองหรือสังคมโดยอาศัยข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ที่น่าเชื่อถือในการสนับสนุนการตัดสินใจ	ว2 4.3 ตัดสินใจอย่างมีเหตุผลเพื่อลงมือกระทำหรือแก้ปัญหาทั้งของตนเองหรือสังคมโดยอาศัยข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ที่น่าเชื่อถือในการสนับสนุนการตัดสินใจ	ว3 4.3 ตัดสินใจอย่างมีเหตุผลเพื่อลงมือกระทำหรือแก้ปัญหาทั้งของตนเองหรือสังคมโดยอาศัยข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ที่น่าเชื่อถือในการสนับสนุนการตัดสินใจ	

คณะกรรมการปรับปรุงคู่มือครู - แผนการจัดการเรียนรู้
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคเรียนที่ 2
เพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม (DLTV)

ที่ปรึกษามูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

พลเอก ดาว์พงษ์ รัตนสุวรรณ	ประธานกรรมการบริหารมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์
รองศาสตราจารย์นราพร จันทร์โอชา	รองประธานกรรมการบริหารมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์
นายอนุสรณ์ ฟูเจริญ	ผู้ช่วยเลขาธิการมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์
รองศาสตราจารย์เฉลียวศรี พิบูลชล	คณะกรรมการบริหารมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ที่ปรึกษาสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ว่าที่ร้อยตรี ธนุ วงษ์จินดา	เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
นางเกศทิพย์ ศุภวานิช	รองเลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
นายวิษณุ ทรัพย์สมบัติ	ผู้อำนวยการสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
นางสาวจรูญศรี แจบไธสง	ผู้อำนวยการกลุ่มพัฒนากระบวนการเรียนรู้ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

คณะกรรมการอำนวยการ

รองศาสตราจารย์นราพร จันทร์โอชา	ประธานคณะกรรมการ รองประธานกรรมการบริหาร มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์
รองศาสตราจารย์เฉลียวศรี พิบูลชล	รองประธานคณะกรรมการ กรรมการบริหาร มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์
นางเกศทิพย์ ศุภวานิช	รองประธานคณะกรรมการ กรรมการบริหาร มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์
นายอนุสรณ์ ฟูเจริญ	คณะกรรมการ

ผู้ช่วยเลขาธิการ มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์
นายวิษณุ ทรัพย์สมบัติ คณะกรรมการ
ผู้อำนวยการสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
นางสาวจรูญศรี แจบไธสง คณะกรรมการ
ผู้อำนวยการกลุ่มพัฒนากระบวนการเรียนรู้ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
นางสาวสุพัตรา ผาติวิสันต์ คณะกรรมการ
รองผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
นาสาวกุศลิน มุสิกุล คณะกรรมการ
ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
นายสมเกียรติ เพ็ญทอง คณะกรรมการ
ผู้อำนวยการ สาขาคณิตศาสตร์ประถมศึกษา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
นางสาวจีระพร สังขเวทัย คณะกรรมการ
ผู้อำนวยการ สาขาเทคโนโลยี สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
นางราตรี ศรีไพรวรรณ คณะกรรมการ
ผู้อำนวยการโรงเรียนวังไกลกังวล ในพระบรมราชูปถัมภ์
นายธีระพล เข่งวา คณะกรรมการ
รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ ฝ่ายมัธยมศึกษา โรงเรียนวังไกลกังวล ในพระบรมราชูปถัมภ์
นางสาวศิริรัตน์ มูลไชยศรี คณะกรรมการ
นักทรัพยากรบุคคล กลุ่มวิชาการ มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์
นางสาวทิพจุฑา ชุนเกษา คณะกรรมการ
นักทรัพยากรบุคคล กลุ่มวิชาการ มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์
นางวิภา ตัณฑุลพงษ์ คณะกรรมการและเลขานุการ
รองหัวหน้าสำนักงาน มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์
นางสาวณัฐพร เผือดจันทึก คณะกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
นักวิชาการศึกษา กลุ่มวิชาการ มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์
นางสาวนิสาชล แสงฟ้า คณะกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
นักวิชาการศึกษา กลุ่มวิชาการ มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์
นายพันธ์พัทธ์ ชัยด้วง คณะกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
นักวิชาการศึกษา กลุ่มวิชาการ มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์
นางสาวสริตา แก้วหาวงค์ คณะกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
นักวิชาการศึกษา กลุ่มวิชาการ มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

คณะทำงานตรวจและแก้ไขคู่มือครูคู่มือครู - แผนการจัดการเรียนรู้

นางสาวกุศลิน มุสิกุล	ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
นางสาวสุนิสา แสงมงคลพิพัฒน์	ผู้ชำนาญ สาขาวิทยาศาสตร์ภาคบังคับ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
นางอรนิษฐ์ โชคชัย	ผู้ชำนาญ สาขาวิทยาศาสตร์ภาคบังคับ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
นายนิพนธ์ จันเลน	นักวิชาการอาวุโส สาขาวิทยาศาสตร์ภาคบังคับ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
นายจิรวัฒน์ ดำแก้ว	นักวิชาการ สาขาวิทยาศาสตร์ภาคบังคับ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
นายอรรถชัย ศิริวัฒนศักดินา	ครู โรงเรียนหัวหิน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาประจวบคีรีขันธ์ ช่วยปฏิบัติหน้าที่สอนในโรงเรียนวังไกลกังวล ในพระบรมราชูปถัมภ์
นายเกรียงไกร ฤทธิ์เพชร	ครู โรงเรียนหัวหิน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาประจวบคีรีขันธ์ ช่วยปฏิบัติหน้าที่สอนในโรงเรียนวังไกลกังวล ในพระบรมราชูปถัมภ์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
โรงเรียนวังไกลกังวล ในพระบรมราชูปถัมภ์