คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 60 ชั่วโมง

ศึกษาวิเคราะห์ลักษณะทางพันธุกรรม ลักษณะของโครโมโซม ความสำคัญของสารพันธุกรรม กระบวนการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โรคทางพันธุกรรม การใช้ประโยชน์จากความรู้ด้านพันธุศาสตร์ การเกิดคลื่นและส่วนประกอบของคลื่น ประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การสะท้อนและภาพที่เกิดจากการสะท้อน การหักเหของแสง การมองเห็น ความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์ โลก ดวงจันทร์ เทคโนโลยีอวกาศ กล้องโทรทัศน์ ดาวเทียม และยานอวกาศ

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปราย

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

ตัวชี้วัด

ว 1.3 ม.3/1 , ม.3/2 , ม.3/3 , ม.3/4 , ม.3/5 , ม.3/6 , ม.3/7 , ม.3/8

ว 2.3 ม.3/10 , ม.3/11 , ม.3/12 , ม.3/13 , ม.3/14 , ม.3/15 , ม.3/16 , ม.3/17 , ม.3/18 , ม.3/19 , ม.3/20 , ม.3/21

ว 3.1 ม.3/1 , ม.3/2 , ม.3/3 , ม.3/4

รวมทั้งหมด 24 ตัวชี้วัด

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
โครงการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 60 ชั่วโมง

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 1.3 ม.3/1	อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง ยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม โดยใช้แบบจำลอง
ว 1.3 ม.3/2	อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม จากการผสมโดยพิจารณาลักษณะเดียวที่แอลลีลเด่น ข่มแอลลีลด้อยอย่างสมบูรณ์
ว 1.3 ม.3/3	อธิบายการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูก และคำนวณอัตราส่วนการเกิดจีโนไทป์ และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก
ว 1.3 ม.3/4	อธิบายความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส
ว 1.3 ม.3/5	บอกได้ว่าการเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซมอาจทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรม พร้อมทั้งยกตัวอย่างโรคทางพันธุกรรม
ว 1.3 ม.3/6	ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้เรื่องโรคทางพันธุกรรม โดยรู้ว่าก่อนแต่งงานควรปรึกษาแพทย์ เพื่อตรวจและวินิจฉัยภาวะเสี่ยงของลูกที่อาจเกิดโรคทางพันธุกรรม
ว 1.3 ม.3/7	อธิบายการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมและผลกระทบที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้
ว 1.3 ม.3/8	ตระหนักถึงประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยการเผยแพร่ความรู้ที่ได้จากการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ซึ่งมีข้อมูลสนับสนุน

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงานการเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 2.3 ม.3/10	สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดคลื่น และบรรยายส่วนประกอบของคลื่น
ว 2.3 ม.3/11	อธิบายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและสเปกตรัม คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากข้อมูลที่รวบรวมได้
ว 2.3 ม.3/12	ตระหนักถึงประโยชน์และอันตรายจาก คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าโดยนำเสนอการใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน
ว 2.3 ม.3/13	ออกแบบการทดลอง และดำเนินการทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายกฎการสะท้อนของแสง
ว 2.3 ม.3/14	เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสง แสดงการเกิดภาพจากกระจกเงา
ว 2.3 ม.3/15	อธิบายการหักเหของแสงเมื่อผ่านตัวกลางโปร่งใสที่แตกต่างกัน และอธิบายการกระจายแสงของแสงขาวเมื่อผ่านปริซึม จากหลักฐานเชิงประจักษ์
ว 2.3 ม.3/16	เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงแสดง การเกิดภาพจากเลนส์บาง
ว 2.3 ม.3/17	อธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับแสง และการทำงานของทัศนอุปกรณ์จากข้อมูลที่รวบรวมได้
ว 2.3 ม.3/18	เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสง แสดงการเกิดภาพของทัศนอุปกรณ์และเลนส์ตา
ว 2.3 ม.3/19	อธิบายผลของความสว่างที่มีต่อดวงตา จากข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น
ว 2.3 ม.3/20	วัดความสว่างของแสงโดยใช้อุปกรณ์วัดความสว่างของแสง
ว 2.3 ม.3/21	ตระหนักในคุณค่าของความรู้เรื่อง ความสว่างของแสงที่มีต่อดวงตา โดยวิเคราะห์ สถานการณ์ปัญหาและเสนอแนะการจัดความสว่างให้เหมาะสมในการทำกิจกรรมต่าง ๆ

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

ตัวชี้วัด

ว 3.1 ม.3/1 อธิบายการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วงจากสมการ F=(Gm1m2) / r2

ว 3.1 ม.3/2 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดฤดู และการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์

ว 3.1 ม.3/3 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดข้างขึ้น ข้างแรม การเปลี่ยนแปลงเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ และการเกิดน้ำขึ้นน้ำลง

ว 3.1 ม.3/4 อธิบายการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยี อวกาศ และยกตัวอย่างความก้าวหน้าของ โครงการสำรวจอวกาศ จากข้อมูลที่รวบรวมได้

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ว๒๓๑๐๑ รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี **กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๑ รวมเวลา ๖๐ ชั่วโมง **จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต**

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
๑	**การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม**	ว ๑.๓ ม.๓/๑ ว ๑.๓ ม.๓/๒ ว ๑.๓ ม.๓/๓ ว ๑.๓ ม.๓/๔ ว ๑.๓ ม.๓/๕ ว ๑.๓ ม.๓/๖ ว ๑.๓ ม.๓/๗ ว ๑.๓ ม.๓/๘	๑) ความสามารถในการสื่อสาร ๒) ความสามารถในการคิด ๔) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต **สมรรถนะเฉพาะวิทยาศาสตร์** ๒) การตีความหมายจากข้อมูลและหลักฐาน ๓) การอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์ ๔) การประเมินและใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ในการตัดสินใจ			๑๖	๓๐

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ เรื่อง ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม	ว ๑.๓ ม.๓/๖	เขียนแสดงความคิด ความรู้สึกที่สะท้อนให้เห็นเกี่ยวกับผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม ที่มีต่อตนเองทั้งเชิงบวกและเชิงลบ โดยมีเหตุผลสนับสนุนที่ผ่านการวิเคราะห์จากแหล่งข้อมูล (สมรรถนะด้านความสามารถในการสื่อสาร ๑.๔)	โรคทางพันธุกรรมเป็นโรคที่เกิดจากพ่อแม่มีพันธุกรรมที่ผิดปกติ ซึ่งสามารถถ่ายทอดไปยังลูกได้ โรคทางพันธุกรรมอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย สติปัญญา การใช้ชีวิต หรืออาจมีอันตราย อาจถึงขั้นเสียชีวิตได้แต่ถ้าหากเรียนรู้และเข้าใจเกี่ยวกับโรค และอาการของโรคก็สามารถรับมือ และหาแนวทางป้องกันหรือแก้ไขปัญหาได้	ลักษณะของสิ่งมีชีวิตสามารถถ่ายทอดจากรุ่นพ่อแม่สู่รุ่นลูก รวมทั้งพันธุกรรมที่มีความผิดปกติ ซึ่งอาจส่งผลต่อลูก ทำให้เกิดความผิดปกติทางร่างกาย เช่น เจริญเติบโตช้ากว่าปกติ ปัญหาทางสุขภาพ บางกรณีอาจเป็นอันตรายถึงแก่ชีวิต แต่ถ้าหากเรียนรู้และเข้าใจเกี่ยวกับโรคทางพันธุกรรม และอาการของโรคแต่ละประเภท ก็สามารถรับมือ และหาแนวทางป้องกันหรือแก้ไขปัญหาได้	๑	
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ เรื่อง โครโมโซม และดีเอ็นเอ	ว ๑.๓ ม.๓/๑	อธิบายความรู้ที่สัมพันธ์กันระหว่างโครโมโซมของเซลล์ปลายรากหอมที่สังเกตได้ กับลักษณะและโครงสร้างของดี	โครโมโซมประกอบ ด้วยดีเอ็นเอที่ประกอบด้วยหน่วยย่อย ๆ เรียงต่อกันเป็นสาย ๒ สายบิดเป็นเกลียวพันอยู่รอบโปรตีน	โครโมโซมมีลักษณะเป็นแท่งหรือท่อนสั้น สังเกตได้โดยใช้กล้องจุลทรรศน์ โดยจะอยู่ภายในนิวเคลียสของเซลล์ โครโมโซมประกอบด้วยกรดดีออกซีไรโบนิวคลีอิกหรือดีเอ็น	๑	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			เอ็นเอ จากการอ่านใบความรู้ด้วยความมุ่งมั่นอดทน (สมรรถนะความสามารถด้านการคิด ๒.๑.๓)		เอ พันอยู่รอบโปรตีนที่มีลักษณะเป็นก้อนกลม สามารถมองเห็นโครโมโซมขณะที่เซลล์มีการแบ่งเซลล์ โดยดีเอ็นเอ ประกอบด้วยหน่วยย่อย ๆ เรียงตัวต่อกันเป็นสาย ๒ สายจับคู่กันและบิดเป็นเกลียว ดีเอ็นเอเป็นสารพันธุกรรมในสิ่งมีชีวิต		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ เรื่อง เหตุผลที่เรานั้นแตกต่าง	ว ๑.๓ ม.๓/๑	เขียนเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซมจากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยควากระตือรือร้นโดยการตั้งคำถามและหาคำตอบที่สงสัย (สมรรถนะด้านการคิด ข้อ ๒.๑.๒)	ยีน หรือหน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรมทำหน้าที่กำหนดลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต โครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีนมีความสัมพันธ์กัน โครโมโซมประกอบด้วยดีเอ็นเอ บางช่วงของดีเอ็นเอเป็นยีน	หน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรมหรือยีนทำหน้าที่กำหนดลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต โครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีนมีความสัมพันธ์กัน โครโมโซมประกอบด้วยดีเอ็นเอ บางช่วงของดีเอ็นเอเป็นยีน ดีเอ็นเอประกอบด้วยยีนเป็นจำนวนมาก ดังนั้นโครโมโซมจึงมียีนอยู่เป็นจำนวนมาก	๑	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ เรื่อง การค้นพบของเมนเดล	ว ๑.๓ ม.๓/๒	สร้างและปรับปรุงคำอธิบายเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมโดยวิเคราะห์และแปลความหมายจากหลักฐานที่ได้จากการทดลองของเมนเดล (สมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์ ว๓ ๓.๑)	การถ่ายทอดลักษณะของสิ่งมีชีวิตถูกควบคุมด้วยยีนบนโครโมโซม ยีนประกอบด้วย ๒ แอลลีล ซึ่งอาจมีรูปแบบเหมือนกันหรือต่างกันก็ได้ ยีนที่มีแอลลีลที่ต่างกันนี้ แอลลีลหนึ่งอาจข่มอีกแอลลีลหนึ่งไม่ให้แสดงลักษณะออกมา เรียกแอลลีลนี้ว่าแอลลีลเด่น ส่วนแอลลีลที่ถูกข่มและไม่สามารถแสดงลักษณะออกมาได้เรียกว่า แอลลีลด้อย การข่มลักษณะนี้เรียกว่า การข่มอย่างสมบูรณ์	การศึกษาของเมนเดลทำให้พบว่าลักษณะของสิ่งมีชีวิตสามารถถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งไปยังอีกรุ่นหนึ่ง ด้วยยีนที่ควบคุมลักษณะ ยีนจะอยู่เป็นคู่ในเซลล์ร่างกาย ซึ่งยีนที่อยู่เป็นคู่นี้อาจมีรูปแบบเหมือนกันหรือแตกต่างกันก็ได้ รูปแบบที่แตกต่างกันของยีน เรียกว่า แอลลีล (allele) เมื่อแอลลีลเด่นและแอลลีลด้อยมาเข้าคู่กัน แอลลีลเด่นจะข่มแอลลีลด้อยไม่ให้ปรากฏลักษณะด้อยออกมาให้เห็น สิ่งมีชีวิตจึงแสดงลักษณะเด่นออกมา เรียกการข่มนี้ว่าการข่มอย่างสมบูรณ์ ส่วนแอลลีลด้อยเป็นแอลลีลที่ถูกแอลลีลเด่นข่มไว้ไม่ให้แสดงออก สิ่งมีชีวิตจะแสดง	๑	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
					ลักษณะด้อยออกมาได้จะต้องมีแอลลีลด้อยทั้งสองแอลลีล การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปข้อมูลที่ได้จากการทดลองของเมนเดล และลงข้อสรุปเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ เรื่อง ๕ เรื่อง โอกาสการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก	ว ๑.๓ ม.๓/๓	สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการเข้าคู่กันของแอลลีลของเซลล์สืบพันธุ์เมื่อมีการปฏิสนธิโดยใช้แบบจำลองการสุ่มหยิบลูกปัด และคำนวณหาอัตราส่วนจีโนไทป์และฟีโนไทป์ (สมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็น	การเข้าคู่ของแอลลีลในเซลล์สืบพันธุ์เกิดขึ้นเมื่อมีการปฏิสนธิของเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย และเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ รูปแบบคู่ของแอลลีล เรียกว่า จีโนไทป์ซึ่งส่งผลต่อลักษณะที่แสดงของสิ่งมีชีวิตหรือฟีโนไทป์	เมื่อมีการปฏิสนธิจะมีการเข้าคู่กันของแอลลีลระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมีย รูปแบบคู่ของแอลลีลเรียกว่า จีโนไทป์ โดยสามารถจำลองการเข้าคู่กันของแอลลีลจากการสุ่มหยิบลูกปัดสีแดงและสีขาว ผลจากการสุ่มจะได้ลูกปัดตามคู่สี หรือมีจีโนไทป์เป็น ๓ แบบ คือ สีแดง-แดง (จีโนไทป์เป็น TT) : แดง-ขาว (จีโนไทป์เป็น Tt) : ขาว-ขาว (จีโนไทป์เป็น tt) ในอัตราส่วน	๑	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			วิทยาศาสตร์ ว๓ ๓.๑)		ประมาณ ๑ : ๒ : ๑ สิ่งมีชีวิตที่เกิดจากการผสมพันธุ์จึงมีฟีโนไทป์ในอัตราส่วนระหว่างลักษณะเด่นต่อลักษณะด้อยประมาณ ๓ : ๑		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๖ เรื่อง การหาจีโนไทป์และฟีโนไทป์	ว ๑.๓ ม.๓/๓	คาดการณ์ลักษณะต่าง ๆ ที่แสดงออกของลูกที่เกิดจากการเข้าคู่ของแอลลีลของเซลล์สืบพันธุ์ รวมถึงเขียนแผนภาพการผสมพันธุ์เพื่อวิเคราะห์และคำนวณการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูกด้วยความรอบคอบ (สมรรถนะด้านการการอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์ ว๒ ๓.๓)	การหาจีโนไทป์ และฟีโนไทป์ของรุ่นลูกสามารถใช้วิธีการเขียนแผนภาพการผสมพันธุ์ แล้วนำผลที่ได้มาคำนวณอัตราส่วนของจีโนไทป์ และฟีโนไทป์	การเข้าคู่กันของแอลลีลทำให้เกิดจีโนไทป์แบบต่าง ๆ ที่กำหนดลักษณะที่แสดงออกหรือฟีโนไทป์ที่แตกต่างกันเป็นผลให้สัตว์มีชีวิตมีลักษณะแตกต่างกัน การเขียนแผนภาพการผสมพันธุ์จะทำให้สามารถหาอัตราส่วนจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูกได้	๑	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๗ เรื่อง วิธีการคงไว้ซึ่งสารพันธุกรรม	ว ๑.๓ ม.๓/๔	อธิบายได้ว่ารุ่นลูกในแต่ละรุ่นจะมีจำนวนโครโมโซมคงที่และเท่ากับพ่อแม่ โดยใช้ความรู้เรื่องการแบ่งเซลล์สนับสนุน ด้วยความอยากรู้อยากเห็น (สมรรถนะด้านการอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์ ว๓ ๓.๑)	กระบวนการแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิตมี ๒ แบบ คือ ไมโทซิส ซึ่งเป็นกระบวนการแบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ร่างกายร่างกาย และไมโอซิสซึ่งเป็นกระบวนการแบ่งเซลล์เพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสจะเป็นผลทำให้สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด มีจำนวนโครโมโซมคงที่	ไมโทซิส เป็นการแบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ร่างกาย ผลจากการแบ่งจะได้เซลล์ใหม่ ๒ เซลล์ที่มีลักษณะและจำนวนโครโมโซม เหมือนเซลล์ตั้งต้น โดยไมโอซิสเป็นการแบ่งเซลล์เพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ ผลจากการแบ่งจะได้เซลล์ใหม่ ๔ เซลล์ที่มีจำนวนโครโมโซมเป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ตั้งต้น ดังนั้นเมื่อเกิดการปฏิสนธิของเซลล์สืบพันธุ์ ลูกจะได้รับการถ่ายทอดโครโมโซม ชุดหนึ่งจากพ่อและอีกชุดหนึ่งจากแม่จึงเป็นผลให้รุ่นลูก มีจำนวนโครโมโซมเท่ากับรุ่นพ่อแม่และจะคงที่ในทุก ๆ รุ่น	๑	
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๘ เรื่อง ความผิดปกติของจำนวนโครโมโซมมนุษย์	ว ๑.๓ ม.๓/๕	คาดการณ์ลักษณะของทารกจากการสังเกตและ	กลุ่มอาการดาวน์ (Down syndrome) เกิดจากความผิดปกติของโครโมโซมคู่ที่ ๒๑	โรคทางพันธุกรรมที่มีสาเหตุจากการเปลี่ยนแปลงของจำนวนโครโมโซม เช่น	๑	

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			วิเคราะห์แผนภาพการจัดเรียงโครโมโซมด้วยความรอบคอบ (สมรรถนะด้านการอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์ ข้อ ว๓ ๓.๓)	เกินมา ๑ แท่ง ทำให้มีจำนวนโครโมโซมของเซลล์ร่างกาย ๔๗ แท่ง ซึ่งแตกต่างจากคนปกติ ส่งผลให้มีความผิดปกติทั้งทางร่างกาย และสติปัญญา	กลุ่มอาการดาวน์ (Down syndrome) สามารถตรวจสอบโดยการสังเกตจากจำนวนโครโมโซมของเซลล์ร่างกาย ซึ่งจะมีโครโมโซมจำนวน ๔๗ แท่ง โดยมีโครโมโซมคู่ที่ ๒๑ เกินมาหนึ่งแท่งซึ่งแตกต่างจากคนปกติซึ่งมีโครโมโซม ๔๖ แท่ง คนที่เป็นกลุ่มอาการดาวน์ จะมีอาการทางร่างกาย เช่น หางตา เฉียงขึ้น ลิ้นจุกปาก ลิ้นแตกเป็นร่อง ดั้งจมูกแบน นิ้วมือสั้นป้อม และมีพัฒนาการทางสมองช้า		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๙ เรื่อง ความผิดปกติของยีนทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรมได้อย่างไร	ว ๑.๓ ม.๓/๕	คาดการณ์โรคทางพันธุกรรมที่เกี่ยวข้องกับความผิดปกติของยีนจากสถานการณ์ที่กำหนดโดยใช้ความรู้ทาง	โรคธาลัสซีเมียเกิดจากความผิดปกติของยีน ที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์โปรตีนที่เป็นส่วนประกอบของเฮโมโกลบิน คนที่เป็นโรคทางพันธุกรรมจะมีลักษณะต่างไปจากคนปกติโรค	โรคธาลัสซีเมียเป็นโรคทางพันธุกรรมซึ่งเกิดจากความผิดปกติของยีนที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์โปรตีนที่เป็นส่วนประกอบของเฮโมโกลบิน ทำให้เซลล์	๑	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			วิทยาศาสตร์มาสนับสนุนด้วยความกระตือรือร้นในการสืบเสาะค้นหาความรู้ในสถานการณ์ที่สงสัย(สมรรถนะด้านการอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์ ข้อ ว๓ ๓.๓)	ทางพันธุกรรมส่วนใหญ่สามารถถ่ายทอดไปยังรุ่นต่อไปได้	เม็ดเลือดแดงมีอายุสั้นและแตกง่าย ซึ่งเป็นลักษณะด้อย ผู้ป่วยจะมีแอลลีลด้อยทั้งคู่ ส่วนผู้ที่มีแอลลีลด้อยเพียงหนึ่งแอลลีลจะไม่แสดงอาการของโรค แต่สามารถถ่ายทอดแอลลีลด้อยไปสู่รุ่นลูกได้ เรียกบุคคลดังกล่าวว่าพาหะของโรค (carrier) ผู้ป่วยที่เป็นโรคธาลัสซีเมียจะมีภาวะซีดตาเหลือง ตัวเหลือง ตับและม้ามโต และร่างกายเจริญเติบโตช้ากว่าปกติ		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑๐ เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม (๑)	ว ๑.๓ ม.๓/๖	เขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยใช้ข้อมูลเกี่ยวกับผลการตรวจสุขภาพและประวัติครอบครัวที่เกี่ยวกับโรคทาง	การปรึกษาแพทย์เพื่อวางแผนก่อนแต่งงานและมีบุตรเป็นการลดความเสี่ยงที่จะมีบุตรที่เป็นโรคทางพันธุกรรม โดยการตรวจและวินิจฉัยสภาวะเสี่ยงจากโรคทางพันธุกรรม	กลุ่มอาการดาวน์และโรคธาลัสซีเมีย เป็นโรคทางพันธุกรรมที่สามารถถ่ายทอดจากพ่อแม่ไปสู่ลูกได้ ดังนั้นก่อนแต่งงานและมีบุตรจึงควรป้องกัน โดยการตรวจและวินิจฉัยภาวะเสี่ยงจากการถ่ายทอดโรค ซึ่งแพทย์จะแนะ	๑	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			พันธุกรรมของคู่สามีภรรยาที่เข้ามาปรึกษา เพื่อลำดับเหตุการณ์การวางแผนครอบครัวโดยคำนึงถึงการลดความเสี่ยงของลูกที่จะป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมีย และดาวน์ซินโดรมมากที่สุด (สมรรถนะด้านการสื่อสาร ข้อ ๑.๒.๓)		แนวทางเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับการตั้งครรภ์ในกรณีที่พบความผิดปกติของทารก ทั้งนี้เราอาจทราบความเสี่ยงของโรคได้ถ้าเราทราบจีโนไทป์ของพ่อและแม่ โดยเขียนแผนภาพการผสมจีโนไทป์ของพ่อแม่แล้วมาคำนวณสัดส่วนและร้อยละของโอกาสที่รุ่นลูกจะเป็นปกติเป็นพาหะของโรคและเป็นโรคธาลัสซีเมีย		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑๑ เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม (๒)	ว ๑.๓ ม.๓/๖	แสดงความคิดเห็นอย่างมีหลักการและเหตุผล โดยมีข้อมูลที่น่าเชื่อถือมาสนับสนุน และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยความกระตือรือร้นขณะ	การปรึกษาแพทย์เพื่อวางแผนก่อนแต่งงานและมีบุตรเป็นการลดความเสี่ยงที่จะมีบุตรที่เป็นโรคทางพันธุกรรม โดยการตรวจและวินิจฉัยสภาวะเสี่ยงจากโรคทางพันธุกรรม	กลุ่มอาการดาวน์และโรคธาลัสซีเมีย เป็นโรคทางพันธุกรรมที่สามารถถ่ายทอดจากพ่อแม่ไปสู่ลูกได้ ดังนั้นก่อนแต่งงานและมีบุตรจึงควรป้องกัน โดยการตรวจและวินิจฉัยภาวะเสี่ยงจากการถ่ายทอดโรค	๑	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			นำเสนอเกี่ยวกับการวางแผนครอบครัวเพื่อลดความเสี่ยงของบุตรที่จะป่วยเป็นโรคทางพันธุกรรม (สมรรถนะด้านความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต ข้อ ๔.๓.๑)		การใช้แผนภาพ การผสมจีโนไทป์ของพ่อแม่มาคำนวณสัดส่วนและร้อยละของโอกาสที่รุ่นลูกจะเป็นปกติเป็นพาหะของโรคหรือเป็นโรคธาลัสซีเมีย		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑๒ เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่	ว ๑.๓ ม.๓/๗	สร้างแบบจำลองสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม จากจินตนาการความคิดที่แปลกใหม่ มีการประเมินและคัดเลือกความคิดเพื่อนำไปสร้างสิ่งใหม่ที่ใช้งานได้ผลดีกว่าเดิม ตลอดจนนำเสนอและอธิบายสิ่งใหม่ที่	สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมเป็นสิ่งมีชีวิตสร้างขึ้นจากกระบวนการพันธุวิศวกรรม ทำให้ได้สิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะตามต้องการ	สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมเป็นสิ่งมีชีวิตสร้างขึ้นจากกระบวนการพันธุวิศวกรรมโดยนำยีนที่ควบคุมลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่มนุษย์ต้องการจากสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งไปเชื่อมต่อกับดีเอ็นเอของสิ่งมีชีวิต อีกชนิดหนึ่ง ทำให้ได้สิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะตามต้องการ ซึ่งเราสามารถนำแนวคิดของกระบวนการ	๑	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			สร้างขึ้นเพื่อประโยชน์ต่อตนเองและสังคม (สมรรถนะด้านการคิด ๒.๒.๒)		พันธุวิศวกรรมมาใช้ในการสร้างแบบจำลองของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมตามจินตนาการ		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑๓ เรื่อง ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	ว ๑.๓ ม.๓/๗	สร้างข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยตัดสินใจร่วมกันอย่างมีวิจารณญาณที่จะเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยกับข้อกล่าวอ้างในการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมอย่างมีวิจารณญาณ โดยมีหลักฐาน และเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ มา	สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมมีการนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ หลายด้าน แต่ก็ยังมีความกังวลเกี่ยวกับผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม จึงยังมีการติดตามศึกษาผลกระทบดังกล่าว	มนุษย์นำสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมมาใช้ประโยชน์หลายด้าน เช่น การผลิตอาหาร การผลิตยารักษาโรค การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร แต่สังคมยังมีความกังวลเกี่ยวกับผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม จึงยังมีการติดตามศึกษาผลกระทบดังกล่าว	๑	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			สนับสนุนหรือคัดค้าน (สมรรถนะด้านการประเมินและใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ในการตัดสินใจ ข้อ ว๓ ๔.๑)				
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑๔ เรื่อง โต้ความคิดเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	ว ๑.๓ ม.๓/๗	ตัดสินใจอย่างมีเหตุผลที่จะยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม เพื่อลงมือกระทำหรือแก้ปัญหาของตนเอง โดยอาศัยข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ที่น่าเชื่อถือในการสนับสนุนการตัดสินใจ และยอมรับการตัดสินใจที่แตกต่างจากกลุ่ม	การตัดสินใจการยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมต้องศึกษาข้อมูลให้รอบด้านว่ามีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในระยะยาว ซึ่งต้องมีการศึกษาต่อไป	การตัดสินใจการยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมต้องศึกษาข้อมูลให้รอบด้านว่ามีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในระยะยาว ซึ่งต้องมีการศึกษาต่อไป การลงความเห็นจากข้อมูล คือการนำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม มาวิเคราะห์และอธิบายเหตุผลของการยอมรับหรือไม่ยอมรับ	๑	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			ตนเอง (สมรรถนะด้านการประเมินและใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ในการตัดสินใจ ข้อ ว๓ ๔.๓)		การใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑๕ เรื่อง นิทรรศการสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	ว ๑.๓ ม.๓/๘	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในการจัดนิทรรศการอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีหลักการและเหตุผล โดยนำความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมมาจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลในรูปแบบของ	การสร้างความตระหนักเกี่ยวกับประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมเป็นสิ่งสำคัญ	การสร้างความตระหนักเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม ทำได้โดยการรวบรวมข้อมูล เช่น ความหมาย กระบวนการสร้าง ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม การอ่านป้ายกำกับและข้อมูลเกี่ยวกับส่วนประกอบของอาหาร มาจัดกระทำในรูปแบบที่เหมาะสม แล้วนำเสนอในรูปของนิทรรศการ เพื่อให้ผู้ชมเข้าใจและนำไปใช้ประโยชน์ โดยใช้วิจารณญาณ	๑	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			นิทรรศการ เพื่อให้ผู้ชมเกิดความตระหนักถึงประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม (สมรรถนะด้านความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต ข้อ ๓.๑)		ในการเลือกซื้ออาหารและผลิตภัณฑ์อาหาร		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑๖ เรื่อง จริยธรรมด้านพันธุศาสตร์	ว ๑.๓ ม.๓/๘	ตัดสินใจโดยใช้วิจารณญาณ และเหตุผลในการเลือกวิธีการใดวิธีการหนึ่งจากสถานการณ์ที่กำหนดให้เพื่อแก้ปัญหาทั้งของตนเองและสังคม โดยอาศัยข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ที่น่าเชื่อถือในการ	การตัดสินใจยอมรับและเลือกวิธีการใดวิธีการหนึ่ง โดยนำความรู้ด้านพันธุศาสตร์ไปใช้นั้นจะต้องคำนึงถึงความถูกต้องเหมาะสม ผลกระทบที่เกิดขึ้นและไม่ผิดจริยธรรม	การตัดสินใจยอมรับและเลือกวิธีการใดวิธีการหนึ่ง โดยนำความรู้ด้านพันธุศาสตร์ไปใช้นั้น จะต้องคำนึงถึงความถูกต้องเหมาะสม ผลกระทบที่เกิดขึ้น และไม่ผิดจริยธรรม การลงความเห็นจากข้อมูล โดยนำข้อมูลที่กำหนดให้มาวิเคราะห์และลงความเห็นในการเลือกวิธีการ	๑	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			สนับสนุนการตัดสินใจ (สมรรถนะด้านการประเมินและใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ในการตัดสินใจ ว๓ ๔.๓)		ใดวิธีการหนึ่งจากสถานการณ์ที่กำหนด		
๒	**คลื่นและแสง**	ว ๒.๓ ม. ๓/๑๐ ว ๒.๓ ม. ๓/๑๑ ว ๒.๓ ม. ๓/๑๒ ว ๒.๓ ม. ๓/๑๓ ว ๒.๓ ม. ๓/๑๔ ว ๒.๓ ม. ๓/๑๕ ว ๒.๓ ม. ๓/๑๖ ว ๒.๓ ม. ๓/๑๗ ว ๒.๓ ม. ๓/๑๘ ว ๒.๓ ม. ๓/๑๙ ว ๒.๓ ม. ๓/๒๐ ว ๒.๓ ม. ๓/๒๑	๑) ความสามารถในการสื่อสาร ๒) ความสามารถในการคิด ๔) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต **สมรรถนะเฉพาะวิทยาศาสตร์** ๑) การสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ ๒) การตีความหมายจากข้อมูลและหลักฐาน			๒๖	๔๐

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			๓) การอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์ ๔) การประเมินและใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ในการตัดสินใจ				
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	ว ๒.๓ ม. ๓/๑๒	เขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญเกี่ยวกับประโยชน์และอันตรายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่สืบค้นได้ พร้อมทั้งประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากสารที่ได้รับ (๑.๑.๓)	คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ นอกจากจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์แล้วยังมีโทษต่อมนุษย์ด้วย	คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลายด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านการสื่อสาร เช่น การใช้คลื่นวิทยุส่งสัญญาณวิทยุ การใช้คลื่นไมโครเวฟส่งสัญญาณสื่อสารผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ การใช้แสงเลเซอร์สำหรับส่งข้อมูลผ่านเส้นใยนำแสง ด้านการแพทย์ เช่น การใช้รังสีเอ็กซ์ในการศึกษาโครงสร้างกระดูกภายในร่างกายมนุษย์ ด้านอุตสาหกรรม เช่น ใช้คลื่นไมโครเวฟในการอุ่นอาหาร	๑	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
					หรือทำให้อาหารสุก คลื่นแสงทำให้เรามองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวได้ นอกจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจะมีประโยชน์แล้ว คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าก็อาจมีโทษต่อมนุษย์ด้วย เช่น รังสีอัลตราไวโอเลตอาจจะทำให้เกิดมะเร็งผิวหนัง รังสีแกมมาอาจทำลายเนื้อเยื่อหรืออาจ ทำให้เสียชีวิตได้เมื่อได้รับรังสีแกมมาในปริมาณสูง การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลทำได้โดย ๑) การพิจารณาประเภทของเว็บไซต์ (หน่วยงานราชการ สำนักข่าว องค์กร) ผู้เขียน การอ้างอิง ๒) เปรียบเทียบความสอดคล้อง สมบูรณ์ของข้อมูลจากหลายแหล่ง แหล่งต้นตอของข้อมูล ผู้เขียน วันที่		

มัธยมศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
					เผยแพร่ข้อมูล ๓) แยกแยะข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงและข้อคิดเห็น		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ คลื่น	ว ๒.๓ ม. ๓/๑๐	สังเกต รวบรวมข้อมูล และสร้างแบบจำลองการเกิดคลื่นเพื่ออธิบายปรากฏการณ์การเกิดคลื่น การถ่ายทอดพลังงานในคลื่น ความสัมพันธ์ระหว่างการเคลื่อนที่ของตัวกลางกับการเคลื่อนที่ของคลื่น (๒.๑.๓/ว๓ ๓.๑)	คลื่นเป็นปรากฏการณ์ส่งผ่านพลังงานจากบริเวณหนึ่งไปบริเวณอื่น ซึ่งแบ่งประเภทตามการอาศัยและไม่อาศัยตัวกลาง เป็นคลื่นกลและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แบ่งประเภทตามทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวกลางกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น เป็นคลื่นตามขวางและคลื่นตามยาว	คลื่นเป็นปรากฏการณ์ส่งผ่านพลังงานจากบริเวณหนึ่งไปบริเวณอื่น ซึ่งแบ่งประเภทตามการอาศัยและไม่อาศัยตัวกลางเป็น คลื่นกล เป็นคลื่นที่ส่งผ่านพลังงานกลโดยที่อนุภาคตัวกลางไม่ได้เคลื่อนที่ไปด้วย แต่จะสั่นอยู่กับที่ และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เป็นคลื่นที่ส่งผ่านพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าโดยไม่อาศัยตัวกลาง แต่จะอาศัย การเหนี่ยวนำสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า แบ่งประเภทตามทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวกลางกับทิศทาง การเคลื่อนที่ของคลื่นเป็น คลื่นตามขวางคือคลื่นที่มีการ	๑	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
					เคลื่อนที่ของตัวกลางเคลื่อนที่ตั้งฉากกับการเคลื่อนที่ของคลื่น และคลื่นตามยาวคือคลื่นที่มีการเคลื่อนที่ของตัวกลางเคลื่อนที่ในแนวเดียวกับการเคลื่อนที่ของคลื่น แบบจำลองการเกิดคลื่น ลักษณะคลื่น ความสัมพันธ์ระหว่างการเคลื่อนที่ของตัวกลางกับการเคลื่อนที่ของคลื่นสามารถใช้อธิบายการเกิดคลื่น บรรยายองค์ประกอบของคลื่น และจำแนกประเภทคลื่น		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ เรื่อง ส่วนประกอบของคลื่น	ว ๒.๓ ม. ๓/๑๐ ว ๒.๓ ม. ๓/๑๑	หาแนวโน้มหรือความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ ความยาวคลื่น และพลังงานของสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วงที่อยู่ใน	คลื่นเป็นปรากฏการณ์ส่งผ่านพลังงานจากบริเวณหนึ่งไปบริเวณอื่น ลักษณะของคลื่นที่เกิดขึ้นจะมีรูปแบบที่ซ้ำกัน ส่วนประกอบของคลื่นตามขวางประกอบด้วย สันคลื่น ท้องคลื่น แอมพลิจูดคลื่น ความยาวคลื่น	ลักษณะของคลื่นที่เกิดขึ้นจะมีรูปแบบที่ซ้ำกัน ส่วนประกอบของคลื่นประกอบด้วย สันคลื่น ท้องคลื่น แอมพลิจูดคลื่น ความยาวคลื่น อัตราเร็วคลื่น ความถี่ คาบ	๑	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			รูปแบบกราฟ infographic หรือแบบจำลอง เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้รวมทั้งโทษของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วงที่มีต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อมอย่างสมเหตุสมผล (๒.๑.๒/ ว๓ ๓.๒)	อัตราเร็วคลื่น คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแบ่งออกเป็นช่วงความถี่ต่าง ๆ เรียกว่า สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแบ่งออกเป็นช่วงความถี่ต่าง ๆ เรียกว่า สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความถี่สูงจะมีความยาวคลื่นสั้น มีพลังงานมาก จึงสามารถทะลุทะลวงสิ่งกีดขวางได้มากกว่าคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความถี่ต่ำ ทำให้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีพลังงานสูงก็อาจมีโทษต่อมนุษย์ด้วย แปลความหมายหรือการบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ในรูปแบบของกราฟ infographic หรือแบบจำลอง และลงข้อสรุปเกี่ยวกับแนวโน้มหรือความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ ความยาวคลื่นและพลังงาน		

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
					ของสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วง		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ เรื่อง การตระหนักถึงประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	ว ๒.๓ ม. ๓/๑๒	สร้าง infographic เกี่ยวกับประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น เพื่อถ่ายทอดความรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจและตระหนักถึงประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (๑.๑.๓) (ว๒.๑)	การนำข้อมูลหรือความรู้เกี่ยวกับประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า มาสร้าง infographic ในการสื่อสารให้ผู้ชมเข้าใจง่ายในเวลาอันรวดเร็ว	การสร้าง infographic เกี่ยวกับประโยชน์และอันตรายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นการสรุปสารสนเทศเกี่ยวกับประโยชน์ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีหลากหลาย รวมทั้งอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าให้เข้าใจง่ายในเวลารวดเร็วและชัดเจน สามารถสื่อให้ผู้ชมเข้าใจความหมายของข้อมูลทั้งหมดได้โดยไม่จำเป็นต้องมีผู้นำเสนอมาช่วยขยายความเข้าใจอีก การจัดกระทำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์และอันตรายจากคลื่น	๑	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
					แม่เหล็กไฟฟ้า ในรูปแบบ infographic เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจและตระหนักถึงประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ เรื่อง แสง	ว ๒.๓ ม. ๓/๑๒	รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวกับปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสงที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้ตามจุดประสงค์จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ โดยประเมินความน่าเชื่อถือ จับประเด็นสำคัญและวิเคราะห์ผลกระทบของปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสงต่อตนเอง ผู้อื่น และสังคม และนำเสนอองค์ความรู้ รวมทั้ง	แสงช่วยให้เราสามารถมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวได้ ปรากฏการณ์ทางแสงทำให้เกิดประโยชน์กับมนุษย์และสิ่งแวดล้อม แต่ในบางครั้งอาจเป็นเหตุให้เกิดความเสียหายต่อร่างกาย ทรัพย์สิน และส่งผลกระทบต่อตนเอง ผู้อื่น และสังคม	แสงช่วยให้เราสามารถมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวได้ ปรากฏการณ์ทางแสงทำให้เกิดประโยชน์กับมนุษย์และสิ่งแวดล้อม แต่ในบางครั้งอาจเป็นเหตุให้เกิดความเสียหายต่อร่างกาย ทรัพย์สิน และส่งผลกระทบต่อตนเอง ผู้อื่น และสังคม	๑	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			ประเมินความถูกต้องและกลั่นกรองข้อมูลที่อาจเป็นข่าวลวง (fake news) (๔.๒.๑)				
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๖ เรื่อง การสะท้อนของแสง	ว ๒.๓ ม. ๓/๑๓	ออกแบบการทดลองทางวิทยาศาสตร์เพื่อตอบคำถามหรือตรวจสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบและมุมสะท้อนของการสะท้อนของแสง โดยคำนึงถึงความแม่นของข้อมูล ความเที่ยงของข้อมูล และความปลอดภัย พร้อมทั้งดำเนินการตามวิธีการที่	เมื่อแสงตกกระทบวัตถุจะเกิดการสะท้อนของแสงซึ่งเป็นตามกฎการสะท้อนของแสง โดยขนาดของมุมตกกระทบจะเท่ากับขนาดของมุมสะท้อน และรังสีสะท้อนจะอยู่ในระนาบเดียวกับรังสีตกกระทบและเส้นแนวฉากเสมอ	เมื่อแสงตกกระทบวัตถุจะเกิดการสะท้อนของแสง ถ้าขนาดของมุมตกกระทบเปลี่ยนแปลง ขนาดของมุมสะท้อนก็จะเปลี่ยนแปลงไปด้วย เมื่อมุมตกกระทบมีขนาดเพิ่มขึ้น ขนาดของมุมสะท้อนก็จะมีค่าเพิ่มขึ้นด้วย โดยขนาดของมุมตกกระทบจะเท่ากับขนาดของมุมสะท้อน และเมื่อพิจารณารังสีสะท้อนจะพบว่ารังสีสะท้อนจะอยู่ในระนาบเดียวกับรังสีตกกระทบและเส้นแนวฉากเสมอ จึงสรุปเป็นกฎการสะท้อนของแสง	๑	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			ออกแบบไว้ (ว๓ ๑.๓) ประเมินความเหมาะสมของวิธีการทดลองเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบและมุมสะท้อนของการสะท้อนของแสง โดยคำนึงถึงความสอดคล้องกับคำถามสมมติฐาน การทดสอบที่เที่ยงตรง (fair test) โอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อน และเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงวิธีการสำรวจตรวจสอบ (ว๓ ๑.๔)		การทดลองเป็นกระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบหรือทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ การทดลองประกอบด้วย ๓ ขั้นตอน คือ การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลอง และการบันทึกผลการทดลอง ทักษะการทดลอง (experimenting skill) จึงเป็นความสามารถในการออกแบบและวางแผนการทดลองได้อย่างรอบคอบและสอดคล้องกับคำถามการทดลองและสมมติฐาน รวมถึงความสามารถในการดำเนินการทดลองได้ตามแผน และความสามารถในการบันทึกผลการทดลองได้อย่างละเอียด ครบถ้วน และเที่ยงตรง		

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๗ เรื่อง ภาพที่เกิดจากการสะท้อนแสงผิวราบ	ว ๒.๓ ม. ๓/๑๔	สร้างและปรับปรุงคำอธิบายการเกิดภาพจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ หาตำแหน่งและลักษณะของภาพที่เกิดขึ้นจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และแบบจำลองแผนภาพรังสีของแสงมาสนับสนุน (ว๓ ๓.๑)	ภาพจากกระจกเงาเกิดจากรังสีสะท้อนตัดกัน หรือต่อแนวรังสีสะท้อนให้ตัดกัน หากรังสีสะท้อนตัดกันจริงจะเกิดภาพจริง แต่ถ้าต่อแนวรังสีสะท้อนให้ตัดกันจะเกิดภาพเสมือน	แสงเคลื่อนที่จากวัตถุทุกทิศทาง เมื่อตกกระทบกระจกเงาราบจะเกิดการสะท้อน และถ้าต่อแนวรังสีสะท้อนให้เสมือนตัดกันหลังกระจกจะเกิดภาพเสมือน โดยภาพจากกระจกเงาราบมีขนาดเท่าวัตถุ ระยะภาพเท่ากับระยะวัตถุ จึงนิยมใช้กระจกเงาราบเพื่อส่องดูตัวเองและช่วยในการแต่งตัว การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลอง และลงข้อสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างระยะวัตถุกับระยะภาพ แบบจำลองแผนภาพรังสีของแสงสามารถใช้แสดงการเกิดภาพจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบและอธิบายลักษณะของภาพที่เกิดจากกระจกเงาราบ	๑	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๘ เรื่อง การสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง	ว ๒.๓ ม. ๓/๑๔	สร้างและปรับปรุงคำอธิบายการสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งโดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์และความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุน รวมทั้งเชื่อมโยงผลของการสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งที่มีต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม (ว๓ ๓.๑, ว๓ ๓.๒)	เมื่อแสงตกกระทบวัตถุจะเกิดการสะท้อนซึ่งเป็นไปตามกฎการสะท้อนของแสง โดยรังสีตกกระทบเส้นแนวฉาก รังสีสะท้อนอยู่ในระนาบเดียวกัน และมุมตกกระทบ เท่ากับมุมสะท้อน ภาพจากกระจกเงา เกิดจากรังสีสะท้อนตัดกันหรือต่อแนวรังสีสะท้อนให้ตัดกัน โดยถ้ารังสีสะท้อนตัดกันจริงจะเกิดภาพจริง แต่ถ้าต่อแนวรังสีสะท้อนให้ไปตัดกันจะเกิดภาพเสมือน	กระจกเงาโค้ง คือกระจกเงาที่ผิวสะท้อนมีลักษณะโค้ง โดยกระจกเงาเว้า จะใช้ผิวโค้งเว้าเป็นผิวสะท้อนแสง ส่วนกระจกเงานูนจะใช้ผิวโค้งนูนเป็นผิวสะท้อนแสง เมื่อแสงตกกระทบที่จุดใด ๆ บนกระจกเงาโค้งจะเกิดการสะท้อน ซึ่งเป็นไปตามกฎการสะท้อน ถ้าแสงขนานที่ขนานกับแกนมุขสำคัญตกกระทบกระจกเงาเว้า แสงสะท้อนจะไปรวมกันที่จุดจุดหนึ่ง เรียกว่าจุดโฟกัสของกระจกเงาเว้า ถ้าแสงขนานที่ขนานกับแกนมุขสำคัญตกกระทบกระจกเงานูน แสงสะท้อนจะไม่ได้ตัดกัน แต่ถ้าลากเส้นตามแนวรังสีสะท้อน ต่อไปยังด้านหลังของกระจกเงานูน พบว่าจะตัดกันที่จุดจุดหนึ่ง	๑	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
					เรียกว่าจุดโฟกัสเสมือนของกระจกเงานูน การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลอง และลงข้อสรุปเกี่ยวกับการสะท้อนแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้าและนูน		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๙ เรื่อง ภาพจากกระจกเงาเว้า	ว ๒.๓ ม. ๓/๑๔	ตีความหมายข้อมูลลักษณะของภาพเมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงาเว้าที่ตำแหน่งต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นหลักฐานของการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งพูดถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนหลักฐานของการสำรวจตรวจสอบทาง	เมื่อแสงตกกระทบวัตถุจะเกิดการสะท้อนซึ่งเป็นไปตามกฎการสะท้อนของแสง ภาพจากกระจกเกิดจากรังสีสะท้อนตัดกันหรือต่อแนวรังสีสะท้อนให้ตัดกัน โดยถ้ารังสีสะท้อนตัดกันจริงจะเกิดภาพจริง แต่ถ้าต่อแนวรังสีสะท้อนให้ไปตัดกันจะเกิดภาพเสมือน	ภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้าจะเกิดภาพได้หลากหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับระยะวัตถุ โดยภาพของวัตถุที่ปรากฏจากกระจกเงาเว้ามีทั้งภาพหัวตั้งและหัวกลับ ขนาดใหญ่กว่าเท่ากับ หรือเล็กกว่าวัตถุ และมีทั้งภาพจริงที่สามารถปรากฏบนฉากและภาพเสมือนที่ไม่สามารถปรากฏบนฉาก	๑	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			วิทยาศาสตร์จากการสังเกตผลการทำกิจกรรมเมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงาเว้าที่ตำแหน่งต่าง ๆ (๑.๑.๑, ว๓ ๒.๒)				
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑๐ เรื่อง ภาพจากกระจกเงานูน	ว ๒.๓ ม. ๓/๑๔	ตีความหมายข้อมูลลักษณะของภาพเมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงานูนที่ตำแหน่งต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นหลักฐานของการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งพูดถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนหลักฐานของการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์จากการสังเกตผลการทำกิจกรรมเมื่อวางวัตถุ	เมื่อแสงตกกระทบวัตถุจะเกิดการสะท้อนซึ่งเป็นไปตามกฎการสะท้อนของแสง ภาพจากกระจกเกิดจากรังสีสะท้อนตัดกันหรือต่อแนวรังสีสะท้อนให้ตัดกัน โดยถ้ารังสีสะท้อนตัดกันจริงจะเกิดภาพจริง แต่ถ้าต่อแนวรังสีสะท้อนให้ไปตัดกันจะเกิดภาพเสมือน	ภาพที่เกิดจากกระจกเงานูนเป็นภาพเสมือน หัวตั้ง มีขนาดเล็กกว่าวัตถุเสมอ และไม่ปรากฏบนฉาก	๑	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			ไว้หน้ากระจกเงานูนที่ตำแหน่งต่าง ๆ (๑.๑.๑, ว๓ ๒.๒)				
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑๑ เรื่อง แผนภาพการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง	ว ๒.๓ ม. ๓/๑๔	สร้างและปรับปรุงคำอธิบายการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง และคาดการณ์ตำแหน่งและลักษณะของภาพที่เกิดขึ้นจากกระจกเงาโค้ง โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และแบบจำลองแผนภาพรังสีของแสงมาสนับสนุน (ว๓ ๓.๑, ว๓ ๓.๓)	เมื่อแสงตกกระทบวัตถุจะเกิดการสะท้อนซึ่งเป็นไปตามกฎการสะท้อนของแสง ภาพจากกระจก เกิดจากรังสีสะท้อนตัดกันหรือต่อแนวรังสีสะท้อนให้ตัดกัน โดยถ้ารังสีสะท้อนตัดกันจริงจะเกิดภาพจริง แต่ถ้าต่อแนวรังสีสะท้อนให้ไปตัดกันจะเกิดภาพเสมือน	การหาตำแหน่งและลักษณะของภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้าและกระจกเงานูนจากการใช้แผนภาพการเคลื่อนที่ของแสง โดยอาศัยแนวคิดที่ว่าแสงเคลื่อนที่ออกจากวัตถุทุกทิศทาง เมื่อแสงตกกระทบกระจกเงาโค้งจะเกิดการสะท้อนและเมื่อรังสีสะท้อนตัดกันจะเกิดภาพ ถ้ารังสีสะท้อนตัดกันจริงจะเกิดภาพจริง แต่ถ้าต่อแนวรังสีสะท้อนให้ตัดกันจะเกิดภาพเสมือน โดยจะใช้การเขียนแผนภาพรังสีของแสงที่ออกจากวัตถุเพียง ๒ เส้น แบบจำลองแผนภาพรังสีของแสงสามารถใช้แสดงการ	๑	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
					เกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง และอธิบายลักษณะของภาพที่เกิดจากกระจกเงาโค้ง		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑๒ เรื่อง การหักเหของแสง (๑)	ว ๒.๓ ม. ๓/๑๕	หาความสัมพันธ์ของข้อมูลเกี่ยวกับมุมตกกระทบและมุมหักเหเมื่อแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางหนึ่งไปยังอีกตัวกลางหนึ่ง วิเคราะห์ เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบ มุมหักเห และอัตราเร็วของแสงในตัวกลางต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้อธิบายหรือทำความเข้าใจปรากฏการณ์การหักเหของแสงในธรรมชาติอย่างสมเหตุสมผล (๒.๑.๒)	แสงเคลื่อนที่จากตัวกลางหนึ่งไปอีกตัวกลางหนึ่ง อัตราเร็วของแสงจะเปลี่ยนไป ซึ่งแสงอาจเปลี่ยน ทิศทางการเคลื่อนที่ได้เรียกว่า การหักเหของแสง	แสงเคลื่อนที่จากตัวกลางหนึ่งไปอีกตัวกลางหนึ่ง อัตราเร็วของแสงจะเปลี่ยนไป ซึ่งแสงอาจเปลี่ยน ทิศทางการเคลื่อนที่ได้ เรียกว่า การหักเหของแสง ถ้าแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วมากกว่าไปยังตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่า รังสีหักเหจะเบนเข้าหาเส้นแนวฉาก ในทางกลับกันถ้าแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่าไปยังตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วมากกว่า รังสีหักเหจะเบนออกจากเส้นแนวฉาก ยกเว้นเมื่อแสงทำมุมตกกระทบเป็น ๐ องศา รังสีหักเหจะไม่เบนจากแนวเดิม แต่	๑	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
					ยังคงกล่าวว่าเกิดการหักเหของแสงเพราะอัตราเร็วของแสงเปลี่ยนไป การตีความหมายข้อมูลเกี่ยวข้องกับการแปลความหมายหรือการบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูล มุมตกกระทบกับมุมหักเหที่มีอยู่ ส่วนการลงข้อสรุปเกี่ยวข้องกับการสรุปความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบกับมุมหักเห อาจทำได้โดยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตามในตารางว่ามีความสัมพันธ์กันในลักษณะใด		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑๓ เรื่อง การหักเหของแสง (๒)	ว ๒.๓ ม. ๓/๑๕	สร้างและปรับปรุงคำอธิบายเหตุการณ์การมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่เกี่ยวข้องกับ	แสงเคลื่อนที่จากตัวกลางหนึ่งไปอีกตัวกลางหนึ่ง อัตราเร็วของแสงจะเปลี่ยนไป ซึ่งแสงอาจเปลี่ยน ทิศทางการเคลื่อนที่ได้	แสงเคลื่อนที่จากตัวกลางหนึ่งไปอีกตัวกลางหนึ่ง อัตราเร็วของแสงจะเปลี่ยนไป ซึ่งแสงอาจเปลี่ยนทิศทางการ	๑	

มัธยมศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			การหักเหของแสงโดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์หรือแบบจำลองแผนภาพรังสีของแสงมาสนับสนุน (ว๓ ๓.๑) (๒.๑.๓)	เรียกว่า การหักเหของแสง ซึ่งการหักเหของแสงส่งผลต่อการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัว	เคลื่อนที่ได้ เรียกว่า การหักเหของแสง ซึ่งการหักเหของแสงส่งผลต่อการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัว เช่น ถ้าเรายืนอยู่ขอบสระแล้วมองวัตถุที่อยู่ในน้ำ เราจะเห็นวัตถุในน้ำอยู่ตื้นกว่าความเป็นจริง ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (inferring skill) เป็นความสามารถในการคาดเดาอย่างมีหลักการเกี่ยวกับเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์โดยมีการใช้ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์มาพิจารณาร่วมกับข้อมูลหรือสารสนเทศที่เป็นความรู้เดิมในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์นั้น ๆ		

มัธยมศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑๔ เรื่อง การสะท้อนกลับหมดของแสง	ว ๒.๓ ม. ๓/๑๕	ตีความหมายข้อมูลจากการทดลองการหักเหของแสงเพื่อใช้เป็นหลักฐานในการสนับสนุนการอธิบายลักษณะและเงื่อนไขการเกิดการสะท้อนกลับหมดของแสง รวมทั้งเชื่อมโยงผลของปรากฏการณ์การสะท้อนกลับหมดของแสงที่มีต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม (ว๓ ๒.๒, ว๓ ๓.๒)	การสะท้อนกลับหมดของแสงเป็นปรากฏการณ์ที่แสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่าไปยังตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วมากกว่า และมีมุมตกกระทบมากกว่ามุมวิกฤติทำให้แสงไม่หักเหออกสู่ตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วมากแต่จะสะท้อนในตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่า	เมื่อแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่าไปยังตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วมากกว่า รังสีหักเหจะเบนออกจากเส้นแนวฉากมุมหักเหมีค่ามากกว่ามุมตกกระทบ เมื่อเพิ่มขนาดของมุมตกกระทบให้มากขึ้น มุมหักเหจะเพิ่มขึ้นด้วย จนกระทั่งมุมตกกระทบมีค่าค่าหนึ่งที่ทำให้รังสีหักเหขนานไปกับผิวรอยต่อของตัวกลาง หรือมุมหักเหมีค่าเท่ากับ ๙๐ องศา เรียกมุมตกกระทบนี้ว่า มุมวิกฤต และถ้าเพิ่มขนาดของมุมตกกระทบให้มากกว่ามุมวิกฤตแสงจะไม่หักเหออกสู่ตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วมากแต่จะสะท้อนในตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่า เรียก	๑	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
					ปรากฏการณ์นี้ว่า การสะท้อนกลับหมดของแสง การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลอง และลงข้อสรุปเกี่ยวกับลักษณะและเงื่อนไขของการสะท้อนกลับหมดของแสง		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑๕ เรื่อง การหักเหของแสงผ่านเลนส์	ว ๒.๓ ม. ๓/๑๕	ตีความหมายข้อมูลจากการทดลองการหักเหของแสงผ่านเลนส์เพื่อใช้เป็นหลักฐานในการสนับสนุนการอธิบายคุณสมบัติและหน้าที่ของเลนส์นูนและเลนส์เว้า รวมทั้งเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับการหักเหของแสงและผลของ	เลนส์เป็นตัวกลางโปร่งใสที่ทำหน้าที่รวมแสงหรือกระจายแสง แบ่งเป็นเลนส์นูนและเลนส์เว้า โดยเลนส์นูนทำหน้าที่ในการรวมแสง ส่วนเลนส์เว้าทำหน้าที่ในการกระจายแสง	เลนส์คือตัวกลางโปร่งใสที่ทำหน้าที่รวมแสงหรือกระจายแสง แบ่งเป็นเลนส์นูนและเลนส์เว้า ซึ่งเลนส์นูนมีลักษณะหนาบริเวณส่วนกลางของเลนส์และบางบริเวณขอบของเลนส์ ส่วนเลนส์เว้ามีลักษณะหนาบริเวณขอบของเลนส์และบางบริเวณส่วนกลางของเลนส์ โดยเลนส์นูนทำหน้าที่รวมแสง ถ้าแสงขนานที่ขนานกับแกนมุข	๑	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			การหักเหของแสงผ่านเลนส์ที่มีต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม (ว๓ ๒.๒, ว๓ ๓.๒)		สำคัญตกกระทบเลนส์นูน แสงขนานจะหักเหและไปตัดกันที่จุดหนึ่งอีกด้านหนึ่งของเลนส์บนแกนมุขสำคัญ เรียกว่า จุดโฟกัสของเลนส์นูน ระยะทางจากจุดกึ่งกลางเลนส์ถึงจุดโฟกัส เรียกว่า ความยาวโฟกัส ส่วนเลนส์เว้าทำหน้าที่กระจายแสง ถ้าแสงขนานที่ขนานกับแกนมุขสำคัญตกกระทบเลนส์เว้า แสงจะหักเหออกจากกันทำให้ไม่ตัดกัน แต่ถ้าต่อแนวของรังสีของแสงหักเหออกมาด้านหน้าเลนส์จะพบว่าแนวเหล่านี้จะไปตัดกันที่จุดหนึ่งบนแกนมุขสำคัญ เรียกว่า จุดโฟกัสเสมือนของเลนส์เว้า ระยะทางจากจุดกึ่งกลางเลนส์ถึงจุดโฟกัส เรียกว่า ความยาวโฟกัส		

มหาวิทยาลัยราชภัฏ สวนดุสิต
มัคนิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
					การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลอง และลงข้อสรุปเกี่ยวกับการหักเหของแสงผ่านเลนส์เว้าและนูน		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑๖ เรื่อง ภาพจากเลนส์	ว ๒.๓ ม. ๓/๑๕	ตีความหมายข้อมูลลักษณะของภาพ เมื่อวางวัตถุไว้หน้าเลนส์ที่ตำแหน่งต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นหลักฐานของการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งพูดถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนหลักฐานของการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์จากการสังเกตผลการทำกิจกรรมเมื่อวางวัตถุ	ภาพจากเลนส์นูนจะเกิดภาพได้หลากหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับระยะวัตถุ ส่วนเลนส์เว้าจะเป็นภาพเสมือน หัวตั้ง ขนาดเล็กกว่าวัตถุเสมอ	ภาพจากเลนส์นูนจะเกิดภาพได้หลากหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับระยะวัตถุ ถ้าวางวัตถุไว้หน้าเลนส์นูนที่ตำแหน่งต่าง ๆ ภาพที่เกิดขึ้นอาจเป็นได้ทั้งภาพจริง หัวกลับ ขนาดเล็กกว่า เท่ากับ หรือใหญ่กว่าวัตถุและอาจเป็นภาพเสมือน หัวตั้งที่มีขนาดใหญ่กว่าวัตถุ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับตำแหน่งของวัตถุ ถ้าวางวัตถุไว้หน้าเลนส์เว้าที่ตำแหน่งต่าง ๆ ภาพที่เกิดขึ้นจะเป็นภาพเสมือน หัวตั้ง และมีขนาดเล็กกว่าวัตถุเสมอ	๑	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			ไว้หน้าเลนส์ที่ตำแหน่งต่าง ๆ (๑.๑.๑, ว๓ ๒.๒)				
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑๗ เรื่อง แผนภาพการเกิดภาพจากเลนส์	ว ๒.๓ ม. ๓/๑๕ ว ๒.๓ ม. ๓/๑๖	สร้างและปรับปรุงคำอธิบายการเกิดภาพจากเลนส์นูนและเลนส์เว้า และคาดการณ์ตำแหน่งและลักษณะของภาพที่เกิดขึ้นจากเลนส์นูนและเลนส์เว้า โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และแบบจำลองแผนภาพรังสีของแสงมาสนับสนุน (ว๓ ๓.๑, ว๓ ๓.๓)	แผนภาพรังสีของแสงสามารถใช้หาตำแหน่งและลักษณะของภาพที่เกิดจากเลนส์นูนและเลนส์เว้า เมื่อแสงเคลื่อนที่ผ่านเลนส์จะเกิดการหักเห ภาพจากเลนส์เกิดจากรังสีหักเหตัดกันหรือต่อแนวรังสีหักเหให้ตัดกัน โดยถ้ารังสีหักเหตัดกันจริงจะเกิดภาพจริง แต่ถ้าต่อแนวรังสีหักเหให้ไปตัดกันจะเกิดภาพเสมือน	การหาตำแหน่งและลักษณะของภาพที่เกิดจากเลนส์นูนและเลนส์เว้าจากการใช้แผนภาพรังสีของแสง โดยอาศัยหลักการที่ว่าแสงเคลื่อนที่จากวัตถุทุกทิศทาง และเมื่อแสงตกกระทบเลนส์ที่มุมต่าง ๆ จะเกิดการหักเห โดยรังสีหักเหหรือแนวของรังสีหักเหจะไปตัดกันที่จุดจุดหนึ่ง ตำแหน่งที่รังสีหักเหหรือแนวของรังสีหักเหตัดกันเป็นตำแหน่งของภาพ ถ้ารังสีหักเหตัดกันจริงจะเกิดภาพจริง แต่ถ้าต่อแนวรังสีหักเหให้ตัดกันจะเกิดภาพเสมือน แบบจำลองแผนภาพรังสีของแสงสามารถใช้แสดงการ	๑	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
					เกิดภาพจากเลนส์และอธิบายลักษณะของภาพที่เกิดจากเลนส์		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑๘ เรื่อง การกระจายของแสง	ว ๒.๓ ม. ๓/๑๕	ตีความหมายข้อมูลจากการทดลองการกระจายของแสงเพื่อใช้เป็นหลักฐานในการสนับสนุนการอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับการกระจายของแสง (ว๓ ๒.๒)	การกระจายของแสงเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดจากการหักเหของแสงขาวบริเวณรอยต่อระหว่างตัวกลาง ทำให้เกิดการกระจายออกเป็นแสงสีต่าง ๆ	การกระจายของแสงเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดจากการหักเหของแสงขาวบริเวณรอยต่อระหว่างตัวกลาง ทำให้เกิดการกระจายออกเป็นแสงสีต่าง ๆ เนื่องจากแสงสีทุกสีที่รวมอยู่ในแสงตกกระทบด้วยมุมตกกระทบเดียวกัน แต่มุมหักเหของแสงแต่ละสีไม่เท่ากัน แสดงว่าแสงแต่ละสีเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วที่แตกต่างกัน ทำให้หักเหได้ไม่เท่ากัน โดยแสงสีแดงมีมุมหักเหมากที่สุด ส่วนแสงสีม่วงมีมุมหักเหน้อยที่สุด ซึ่งสามารถอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติได้หลากหลาย เช่น การเกิดรุ้ง	๑	

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
					การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลอง และลงข้อสรุปเกี่ยวกับการกระจายของแสง		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑๙ เรื่อง ดวงตาและการมองเห็น	ว ๒.๓ ม. ๓/๑๘	อธิบายหลักการสำคัญหรือความรู้ที่เชื่อมโยงกันจากการศึกษาเกี่ยวกับดวงตาและการมองเห็นและนำเสนอในรูปแบบแผนผังมโนทัศน์ (concept map) รวมทั้งอธิบายความผิดปกติทางสายตาและการแก้ไขความผิดปกติทางสายตาโดยใช้แบบจำลองแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสง	ดวงตาประกอบด้วยเลนส์ตาที่เป็นเลนส์นูน ที่สามารถปรับความยาวโฟกัสได้ เพื่อให้เกิดภาพชัดที่เรตินา แต่ถ้าตำแหน่งที่แสงหักเหรวมกันไม่ได้อยู่ที่เรตินาก็จะเกิดความบกพร่องทางสายตา เช่น สภาวะสายตาสั้นและสายตายาว	ดวงตาประกอบด้วยเลนส์ตาที่เป็นเลนส์นูน ที่สามารถปรับความยาวโฟกัสได้ ดวงตาที่สามารถมองเห็นภาพต่าง ๆ ได้ตามปกติ แสงจะหักเหรวมกันที่เรตินาพอดี แต่ถ้าตำแหน่งที่แสงหักเหรวมกันไม่ได้อยู่ที่เรตินาก็จะเกิดความบกพร่องทางสายตา เช่น สภาวะสายตาสั้นและสายตายาว การแก้ไขสภาวะสายตาสั้นทำได้โดยการใช้เลนส์เว้า ส่วนการแก้ไขสภาวะสายตายาวทำได้โดยใช้เลนส์นูน เพื่อให้แสงที่หักเหออกจาก	๑	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			มาสนับสนุน (ว๓ ๓.๑, ๒.๑.๓)		เลนส์ตาไปตกกระทบที่เรตินาได้พอดี		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒๐ เรื่อง การทำงานของทัศนอุปกรณ์	ว ๒.๓ ม. ๓/๑๗ ว ๒.๓ ม. ๓/๑๘	ใช้แนวคิดหลักการสำคัญหรือความรู้ที่เชื่อมโยงกันของการสะท้อนของแสง การหักเหของแสง ในการอธิบายหลักการทำงานของทัศนอุปกรณ์ที่พบเห็นจากสถานการณ์ในชีวิตจริง (๒.๑.๓)	ทัศนอุปกรณ์ เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับแสงและการมองเห็น อาศัยหลักการสะท้อนและหักเหของแสงผ่านแผ่นสะท้อนแสงหรือเลนส์เพื่อปรับเปลี่ยนการเคลื่อนที่ของแสงและการเกิดภาพ	ทัศนอุปกรณ์ เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับแสงและการมองเห็น อาศัยหลักการสะท้อนและหักเหของแสงผ่านแผ่นสะท้อนแสงหรือเลนส์เพื่อปรับเปลี่ยนการเคลื่อนที่ของแสงและการเกิดภาพ ออกแบบความสัมพันธ์ของเลนส์ ระยะวัตถุ ระยะภาพ และลักษณะภาพ ให้สอดคล้องกับความต้องการใช้งานอุปกรณ์ทางแสงนั้น เช่น แว่นขยาย กล้องถ่ายรูป กล้องโทรทรรศน์ กล้องจุลทรรศน์ เครื่องฉายภาพหรือโพรเจกเตอร์	๑	
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒๑ เรื่อง โพรเจกเตอร์อย่างง่าย (๑)	ว ๒.๓ ม. ๓/๑๗	นำความรู้เกี่ยวกับการหักเหของแสง การเกิดภาพผ่าน	ทัศนอุปกรณ์ เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับแสงและการมองเห็น อาศัยหลักการสะท้อน	ทัศนอุปกรณ์ เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับแสงและการมองเห็น อาศัยหลักการ	๑	

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			เลนส์ และหลักการทำงานของโพรเจกเตอร์อย่างง่าย รวมทั้งกระบวนการออกแบบเชิงวิศกรรมมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบและสร้างโพรเจกเตอร์ อย่างง่ายเพื่อตอบสนองความต้องการในชีวิตจริง (๔.๑.๑)	และหักเหของแสงผ่านแผ่นสะท้อนแสงหรือเลนส์เพื่อปรับเปลี่ยนการเคลื่อนที่ของแสงและการเกิดภาพ	สะท้อนและหักเหของแสงผ่านแผ่นสะท้อนแสงหรือเลนส์เพื่อปรับเปลี่ยนการเคลื่อนที่ของแสงและการเกิดภาพ ออกแบบความสัมพันธ์ของเลนส์ ระยะวัตถุ ระยะภาพ และลักษณะภาพ ให้สอดคล้องกับความต้องการใช้งานอุปกรณ์ทางแสงนั้น เช่น แว่นขยาย กล้องถ่ายรูป กล้องโทรทรรศน์ กล้องจุลทรรศน์ เครื่องฉายภาพหรือโพรเจกเตอร์ โพรเจกเตอร์อย่างง่ายมีส่วนประกอบสำคัญคือเลนส์นูน โดยใช้สาร์ตโฟนเป็นแหล่งกำเนิดแสง โดยต้องวางสมาร์ตโฟนให้อยู่ห่างจากเลนส์นูนเป็นระยะมากกว่าความยาวโฟกัส (f) แต่ไม่เกิน ๒ เท่าของความยาวโฟกัส		

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
					(๒f) จึงจะทำให้เกิดภาพจริงขนาดใหญ่กว่าวัตถุบนฉาก		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒๒ เรื่อง โพรเจกเตอร์อย่างง่าย (๒)	ว ๒.๓ ม. ๓/๑๗	นำความรู้เกี่ยวกับการหักเหของแสง การเกิดภาพผ่านเลนส์ และหลักการทำงานของโพรเจกเตอร์อย่างง่าย รวมทั้งกระบวนการออกแบบเชิงวิศกรรมมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบและสร้างโพรเจกเตอร์อย่างง่ายเพื่อตอบสนองความต้องการในชีวิตจริง (๔.๑.๑)	ทัศนอุปกรณ์ เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับแสงและการมองเห็น อาศัยหลักการสะท้อนและหักเหของแสงผ่านแผ่นสะท้อนแสงหรือเลนส์เพื่อปรับเปลี่ยนการเคลื่อนที่ของแสงและการเกิดภาพ	ทัศนอุปกรณ์ เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับแสงและการมองเห็น อาศัยหลักการสะท้อนและหักเหของแสงผ่านแผ่นสะท้อนแสงหรือเลนส์เพื่อปรับเปลี่ยนการเคลื่อนที่ของแสงและการเกิดภาพ ออกแบบความสัมพันธ์ของเลนส์ ระยะวัตถุ ระยะภาพ และลักษณะภาพ ให้สอดคล้องกับความต้องการใช้งานอุปกรณ์ทางแสงนั้น เช่น แว่นขยาย กล้องถ่ายรูป กล้องโทรทรรศน์ กล้องจุลทรรศน์ เครื่องฉายภาพหรือโพรเจกเตอร์ โพรเจกเตอร์อย่างง่ายมีส่วนประกอบสำคัญคือเลนส์นูน โดยใช้สาร์ตโฟนเป็น	๑	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
					แหล่งกำเนิดแสง โดยต้องวางสมาร์ตโฟนให้อยู่ห่างจากเลนส์นูนเป็นระยะมากกว่าความยาวโฟกัส (f) แต่ไม่เกิน ๒ เท่าของความยาวโฟกัส (๒f) จึงจะทำให้เกิดภาพจริงขนาดใหญ่กว่าวัตถุบนฉาก		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒๓ เรื่อง ความสว่าง (๑)	ว ๒.๓ ม. ๓/๑๙ ว ๒.๓ ม. ๓/๒๐ ว ๒.๓ ม. ๓/๒๑	สำรวจและประมวลข้อมูลทั้งทางด้านข้อเท็จจริง ข้อโต้แย้ง และความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับ ความสว่างที่เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ วิเคราะห์ข้อมูลและเลือกข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการตัดสินใจเสนอแนวทางในการปรับความสว่างให้	ความสว่างของแสงบนพื้นที่หนึ่ง ๆ พิจารณาจากปริมาณพลังงานแสงที่ตกกระทบบนพื้นผิวต่อหน่วยเวลาต่อหน่วยพื้นที่ สามารถวัดความสว่างโดยใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่าลักซ์มิเตอร์ ซึ่งในการทำกิจกรรมต่าง ๆ จะต้องจัดความสว่างให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ	ความสว่างของแสงบนพื้นที่หนึ่ง ๆ มีหน่วยเป็นลักซ์ สามารถวัดความสว่างโดยใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่าลักซ์มิเตอร์ ความรู้เกี่ยวกับความสว่างสามารถนำมาใช้จัดความสว่างให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ ถ้าความสว่างน้อยเกินไป จะทำให้เรามองเห็นตัวอักษรไม่ชัด ดวงตาทำงานมากเกินไปจนเกิดอาการเมื่อยล้า ปวดศีรษะ ถ้าความสว่างมากเกินไป จะทำให้ตาพร่ามัว แสบตา	๑	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ ระบุทางเลือกประเมินทางเลือก และเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด และไตร่ตรองทบทวนทางเลือกที่เลือกไว้อีกครั้ง พร้อมทั้งตระหนักถึงความปลอดภัย และการประหยัดทรัพยากร (๒.๒.๓, ว๓ ๔.๓)		วัดความสว่างของสถานที่ต่าง ๆ โดยใช้ลักซ์มิเตอร์หรือแอปพลิเคชันวัดความสว่างในสมาร์ตโฟน		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒๔ เรื่อง ความสว่าง (๒)	ว ๒.๓ ม. ๓/๑๙ ว ๒.๓ ม. ๓/๒๐ ว ๒.๓ ม. ๓/๒๑	สำรวจและประมวลข้อมูลทั้งทางด้านข้อเท็จจริง ข้อโต้แย้ง และความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับ ความสว่างที่เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ วิเคราะห์ข้อมูลและ	ความสว่างของแสงบนพื้นที่หนึ่ง ๆ พิจารณาจากปริมาณพลังงานแสงที่ตกกระทบบนพื้นผิวต่อหน่วยเวลาต่อหน่วยพื้นที่ สามารถวัดความสว่างโดยใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่าลักซ์มิเตอร์ ซึ่งในการทำกิจกรรมต่าง ๆ จะต้องจัดความสว่างให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ	ความสว่างของแสงบนพื้นที่หนึ่ง ๆ มีหน่วยเป็นลักซ์ สามารถวัดความสว่างโดยใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่าลักซ์มิเตอร์ ความรู้เกี่ยวกับความสว่างสามารถนำมาใช้จัดความสว่างให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ ถ้าความสว่างน้อยเกินไป จะทำให้เรา	๑	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			เลือกข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการตัดสินใจเสนอแนวทางในการปรับความสว่างให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ ระบุทางเลือกประเมินทางเลือก และเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด และไตร่ตรองทบทวนทางเลือกที่เลือกไว้อีกครั้ง พร้อมทั้งตระหนักถึงความปลอดภัย และการประหยัดทรัพยากร (๒.๒.๓, ว๓ ๔.๓)		มองเห็นตัวอักษรไม่ชัด ดวงตาทำงานมากเกินไปจนเกิดอาการเมื่อยล้า ปวดศีรษะ ถ้าความสว่างมากเกินไป จะทำให้ตาพร่ามัว แสบตา การจัดความสว่างของสถานที่ให้เหมาะสมกับกิจกรรมที่ทำมีผลต่อการทำงานของดวงตา หากความสว่างน้อยเกินไปอาจปรับปรุงโดยการเพิ่มจำนวนหลอดไฟฟ้าในห้อง ใช้โคมไฟสำหรับอ่านหนังสือ หรือเปิดม่านหน้าต่าง ทำหลังคาโปร่งแสงเพื่อเพิ่มความสว่าง ถ้าความสว่างมากเกินไปอาจปรับปรุงโดยการลดจำนวน หลอดไฟฟ้า ลดกำลังหลอดไฟฟ้า หรือติดตั้งผ้าม่านบังแสง		

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒๕ เรื่อง ความสว่างกับสิ่งแวดล้อม (๑)	ว ๒.๓ ม. ๓/๑๙ ว ๒.๓ ม. ๓/๒๐ ว ๒.๓ ม. ๓/๒๑	สืบค้นข่าวสารและเหตุการณ์เกี่ยวกับความสว่าง พร้อมทั้งวิเคราะห์ อธิบายเชื่อมโยงผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ (๔.๓.๑) (ว๓.๒)	ความสว่างมีบทบาทสำคัญต่อสิ่งแวดล้อมและการดำรงชีวิตในหลายๆ ด้าน	ความสว่างมีบทบาทสำคัญต่อสิ่งแวดล้อมและการดำรงชีวิตในหลายๆ ด้าน เช่น การเจริญเติบโตของพืช การควบคุมวงจรชีวิตของสัตว์ การป้องกันอุบัติเหตุในพื้นที่ต่าง ๆ	๑	
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒๖ เรื่อง ความสว่างกับสิ่งแวดล้อม (๒)	ว ๒.๓ ม. ๓/๑๙ ว ๒.๓ ม. ๓/๒๐ ว ๒.๓ ม. ๓/๒๑	สืบค้นข่าวสารและเหตุการณ์เกี่ยวกับความสว่าง พร้อมทั้งวิเคราะห์ อธิบายเชื่อมโยงผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ (๔.๓.๑) (ว๓.๒)	ความสว่างมีบทบาทสำคัญต่อสิ่งแวดล้อมและการดำรงชีวิตในหลาย ๆ ด้าน	ความสว่างมีบทบาทสำคัญต่อสิ่งแวดล้อมและการดำรงชีวิตในหลาย ๆ ด้าน เช่น การเจริญเติบโตของพืช การควบคุมวงจรชีวิตของสัตว์ การป้องกันอุบัติเหตุในพื้นที่ต่าง ๆ	๑	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
๓	**โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ**	ว ๓.๑ ม.๓/๑ ว ๓.๑ ม.๓/๒ ว ๓.๑ ม.๓/๓	๑) ความสามารถในการสื่อสาร ๒) ความสามารถในการคิด ๔) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต **สมรรถนะเฉพาะวิทยาศาสตร์** ๒) การตีความหมายจากข้อมูลและหลักฐาน ๓) การอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์ ๔) การประเมินและใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ในการตัดสินใจ			๑๘	๓๐
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ เรื่อง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์	ว ๓.๑ ม.๓/๑	ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผล	ดาวเคราะห์โคจรรอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วง แรงโน้มถ่วงเป็นแรงดึงดูดระหว่างวัตถุ โดยขนาด	ดาวเคราะห์โคจรรอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วง แรงโน้มถ่วงเป็นแรงดึงดูดระหว่าง	๑	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			ต่อแรงโน้มถ่วง เพื่อสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วง (สมรรถนะด้านการตีความหมายข้อมูล ว๓ ๓.๑)	ของแรงโน้มถ่วงจะขึ้นอยู่กับมวลของวัตถุและระยะห่างระหว่างวัตถุ	วัตถุ โดยขนาดของแรงโน้มถ่วงจะขึ้นอยู่กับมวลของวัตถุและระยะห่างระหว่างวัตถุ เมื่อมวลของวัตถุเพิ่มขึ้น ขนาดของแรงโน้มถ่วงก็จะเพิ่มขึ้น และเมื่อระยะห่างระหว่างวัตถุเพิ่มขึ้น ขนาดของแรงโน้มถ่วงก็จะลดลง การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงโน้มถ่วงกับระยะห่างระหว่างวัตถุรวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงโน้มถ่วงกับมวลของวัตถุ		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ เรื่อง ฤดูของโลก (๑)	ว ๓.๑ ม.๓/๒	อธิบายความสัมพันธ์ของพลังงานแสงที่ตกบนกระดาษต่อหนึ่ง	แสงอาทิตย์ที่ตกกระทบพื้นผิวโลกในลักษณะที่แตกต่างกัน ทำให้พื้นผิวโลกได้รับพลังงาน	แสงอาทิตย์ที่ตกกระทบพื้นผิวโลกในลักษณะที่แตกต่างกัน ทำให้พื้นผิวโลกได้รับพลังงานแสงต่อหนึ่ง	๑	

มัธยมศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			หน่วยพื้นที่เมื่อฉายแสงตกตั้งฉากและตกเฉียง โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสังเกต (สมรรถนะด้านการอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็น วิทยาศาสตร์ ว๓ ๓.๑)	แสงต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่แตกต่างกัน	หน่วยพื้นที่แตกต่างกัน โดยแสงที่ตกกระทบพื้นผิวโลกในลักษณะตกตั้งฉากจะทำให้พื้นผิวโลกได้รับพลังงานแสงต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่มากกว่าแสงที่ตกกระทบพื้นผิวโลกในลักษณะตกเฉียง การสังเกต โดยการสังเกตพลังงานต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ที่ตกบนกระดาษและเปรียบเทียบพลังงานต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ที่ตกบนกระดาษเมื่อฉายแสงตกตั้งฉากและตกเฉียง		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ เรื่อง ฤดูของโลก (๒)	ว ๓.๑ ม.๓/๒	คาดการณ์ลักษณะการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลกเมื่อโคจรรอบดวงอาทิตย์ และออกแบบวิธีการสังเกตการตกกระทบ	โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนของโลกเอียงคงที่เมื่อโลกโคจรเปลี่ยนตำแหน่งไป พื้นผิวของโลกจะได้รับแสงอาทิตย์ตกตั้งฉากและตกเฉียงแตกต่างกัน ส่งผลให้เกิดการ	โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนของโลกเอียงคงที่ เมื่อโลกโคจรเปลี่ยนตำแหน่งไป พื้นผิวของโลกที่มีรูปทรงคล้ายทรงกลมจะได้รับแสงอาทิตย์ในลักษณะที่แตกต่างกัน โดยบางบริเวณ	๑	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			ของงแสงบริเวณผิวโลกเมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ เพื่อตรวจสอบผลการคาดการณ์ดังกล่าว (สมรรถนะด้านการอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์ ว๓ ๓.๓)	เปลี่ยนแปลงอุณหภูมิบนผิวโลกในแต่ละบริเวณในรอบปี	จะได้รับแสงตกตั้งฉาก บางบริเวณได้รับแสงตกเฉียง ทำให้แต่ละบริเวณได้รับพลังงานแสงต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ต่างกัน ส่งผลให้อุณหภูมิบนผิวโลกในแต่ละบริเวณแตกต่างกันในรอบปี ออกแบบวิธีการสังเกตการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เพื่อตรวจสอบการคาดการณ์ลักษณะการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลกเมื่อโคจรรอบดวงอาทิตย์		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ เรื่อง ฤดูของโลก (๓)	ว ๓.๑ ม.๓/๒	อธิบายการเกิดฤดูของโลก โดยใช้ข้อมูลจากการสังเกตลักษณะของแสงที่ตกตั้งฉากและตกเฉียงบริเวณพื้นผิวโลกเมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในตำแหน่ง	ฤดูของโลกเกิดจากการที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนของโลกเอียงคงที่ เมื่อโลกโคจรเปลี่ยนตำแหน่งไป พื้นผิวของโลกจะได้รับแสงอาทิตย์ตกตั้งฉากและตกเฉียงแตกต่างกัน ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลง	การที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะแกนโลกเอียงคงที่ ทำให้บางช่วงเวลาซีกโลกเหนือได้รับแสงตกตั้งฉาก ส่วนซีกโลกใต้ได้รับแสงตกเฉียง ซีกโลกเหนือจึงมีอุณหภูมิสูงเกิดเป็นฤดูร้อน ส่วนซีกโลกใต้มีอุณหภูมิต่ำ	๑	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			ต่าง ๆ ในรอบปี และสามารถใช้ความสัมพันธ์ของพลังงานแสงที่ตกกระทบกับอุณหภูมิของบริเวณต่าง ๆ บนโลก เพื่ออธิบายสาเหตุการเกิดฤดูบนโลกได้อย่างสมเหตุสมผล (สมรรถนะด้านการอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็น วิทยาศาสตร์ ว๓ ๓.๑)	อุณหภูมิบนผิวโลกในแต่ละบริเวณในรอบปีเป็นวัฏจักร	เกิดเป็นฤดูหนาว เมื่อโลกโคจรต่อไป ซีกโลกเหนือได้รับแสงตกเฉียงมากขึ้น ซีกโลกใต้ได้รับแสงตกเฉียงน้อยลงและบริเวณศูนย์สูตรได้รับแสงตกตั้งฉาก ทำให้ซีกโลกเหนือมีอุณหภูมิลดลงเกิดเป็นฤดูใบไม้ร่วง ส่วนซีกโลกใต้มีอุณหภูมิสูงขึ้นเกิดเป็นฤดูใบไม้ผลิ เมื่อโลกโคจรต่อไป ซีกโลกเหนือได้รับแสงตกเฉียง ส่วนซีกโลกใต้ได้รับแสงตกตั้งฉาก ซีกโลกเหนือ จึงมีอุณหภูมิต่ำเกิดเป็นฤดูหนาว ส่วนซีกโลกใต้มีอุณหภูมิสูงเกิดเป็นฤดูร้อน เมื่อโลกโคจรต่อไปซีกโลกเหนือได้รับแสงตกเฉียงน้อยลง ส่วนซีกโลกใต้ได้รับแสงตกเฉียงมากขึ้น และบริเวณศูนย์สูตรได้รับแสงตกตั้งฉาก ทำให้ซีกโลกเหนือมี		

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
					อุณหภูมิเพิ่มขึ้นเกิดเป็นฤดูใบไม้ผลิ ส่วนซีกโลกใต้มีอุณหภูมิลดลงเกิดเป็นฤดูใบไม้ร่วง ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป เป็นการตีความหมายข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมสังเกตลักษณะของแสงที่ตกตั้งฉากและตกเฉียงบริเวณพื้นผิวโลก เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในตำแหน่งต่าง ๆ ในรอบปี และสามารถใช้ความสัมพันธ์ของพลังงานแสงที่ตกกระทบกับอุณหภูมิของบริเวณต่าง ๆ บนโลก เพื่อลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเกิดฤดูของโลก		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ เรื่อง ฤดูของโลกและฤดูของประเทศไทย	ว ๓.๑ ม.๓/๒	สร้างแบบจำลองเกี่ยวกับลักษณะของแสงที่ตกกระทบซีกโลกเหนือและซีกโลก	ฤดูของโลกมี ๔ ฤดู ได้แก่ ฤดูร้อน ฤดูใบไม้ร่วง ฤดูหนาว ฤดูใบไม้ผลิ เกิดจากการที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกน	ฤดูของโลกเกิดจากการที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนของโลกเอียงคงที่ ทำให้พื้นที่ต่าง ๆ บนโลก	๑	

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			ใต้ เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ ด้วยความมุ่งมั่นในการทำกิจกรรม เพื่อนำไปสู่การอธิบายเกี่ยวกับการเกิดฤดูของโลก (สมรรถนะด้านการอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็น วิทยาศาสตร์ ว๓ ๓.๓)	ของโลกเอียงคงที่ ทำให้พื้นที่ต่าง ๆ บนโลกได้รับแสงจากดวงอาทิตย์เปลี่ยนแปลงไปส่วนฤดูในประเทศไทยมี ๓ ฤดู ได้แก่ ฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว เนื่องจากประเทศไทยตั้งอยู่บริเวณเส้นศูนย์สูตรและได้รับอิทธิพลจากลมมรสุม	ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์เปลี่ยนแปลงไป ฤดูของโลกมี ๔ ฤดู คือ ฤดูร้อน ฤดูใบไม้ร่วง ฤดูหนาว ฤดูใบไม้ผลิ ขณะที่ประเทศไทยมี ๓ ฤดู คือ ฤดูร้อน ฤดูฝน ฤดูหนาว เนื่องจากประเทศไทยตั้งอยู่บริเวณคาบสมุทรอินโดจีน อยู่เหนือเส้นศูนย์สูตรประมาณ ๕-๒๐ องศา ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ตกตั้งฉากเกือบตลอดทั้งปี ส่งผลให้ประเทศไทยมีอุณหภูมิเฉลี่ยที่สูง โดยในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม ประเทศไทยได้รับอิทธิพลจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัดพาอากาศชื้นมาจากมหาสมุทรอินเดีย ทำให้ประเทศไทยเข้าสู่ฤดูฝน ต่อมาในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงมกราคม ประเทศไทยได้รับ		

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
					อิทธิพลจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่พัดพาอากาศเย็นจากตอนเหนือของสาธารณรัฐประชาชนจีน ทำให้ประเทศไทยเข้าสู่ฤดูหนาว ส่วนในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม ประเทศไทยได้รับอิทธิพลจากมรสุมลดลงมาก เป็นช่วงที่ประเทศไทยเข้าสู่ฤดูร้อน การสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายการเกิดฤดูของโลก เป็นการสร้างแบบจำลอง ๓ มิติ แสดงการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนของโลกเอียงคงที่จากวัสดุต่าง ๆที่มีรูปทรงคล้ายโลก เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเกิดฤดูของโลก		

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๖ เรื่อง การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ (๑)	ว ๓.๑ ม.๓/๒	อธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยการใช้แบบรูปการเปลี่ยนตำแหน่งและเส้นทางการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์มาสร้างคำอธิบายสาเหตุการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์อย่างสมเหตุสมผล (สมรรถนะด้านการอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์ ว๓ ๓.๑)	ตำแหน่งและการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ในแต่ละปีมีการเปลี่ยนแปลงเป็นแบบรูปซ้ำเดิมเป็นวัฏจักร เนื่องจากโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนของโลกเอียงคงที่	การที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนของโลกเอียงคงที่ ทำให้คนบนโลกมองเห็นการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์แตกต่างกันไปในรอบปี โดยตำแหน่งการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์และเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์จะเปลี่ยนแปลงเป็นแบบรูปซ้ำเดิมเป็นวัฏจักร ทักษะการหาความสัมพันธ์ของสเปซกับเวลา โดยการระบุความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งต่าง ๆ ที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์กับเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏเปลี่ยนไปในรอบปี	๑	
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๗ เรื่อง การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ (๒)	ว ๓.๑ ม.๓/๒	อธิบายความสัมพันธ์ของรูปแบบการ	การที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนโลกเอียงคงที่ในทิศทางเดิมเสมอ ทำให้ดวง	การที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนโลกเอียงคงที่ ทำให้ตำแหน่งขึ้น	๑	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			เปลี่ยนแปลงตำแหน่งและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ในรอบปีด้วยแบบจำลอง จากนั้นเชื่อมโยงเข้ากับสถานการณ์ในชีวิตจริง และนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างสมเหตุสมผล (สมรรถนะด้านการคิด ๒.๑.๒)	อาทิตย์ขึ้นและตกในตำแหน่งที่เปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อยในแต่ละวัน และเมื่อคบรอบ ๑ ปี ก็จะมีตำแหน่งการขึ้นและการตกของดวงอาทิตย์ในตำแหน่งซ้ำเดิมอีก เป็นเช่นนี้อย่างต่อเนื่องเป็นวัฏจักร	และตกของ ดวงอาทิตย์เปลี่ยนแปลงอย่างเป็นวัฏจักร ดังนี้ ๑. ในวันที่ ๒๑ มีนาคม ดวงอาทิตย์ขึ้นตรงกับทิศตะวันออก และตกตรงกับทิศตะวันตก แต่ตำแหน่งที่ดวงอาทิตย์ขึ้นในแต่ละวันจะค่อยๆ เลื่อนไปทางทิศตะวันออกเฉียงไปทางเหนือ ช่วงเวลากลางวันสั้นกว่ากลางคืน ๒. ในวันที่ ๒๑ มิถุนายน ดวงอาทิตย์ขึ้นทางทิศตะวันออกเฉียงไปทางเหนือประมาณ ๒๓.๕ องศา หลังจากนั้น ตำแหน่งที่ดวงอาทิตย์ขึ้นในแต่ละวันจะกลับไปทางทิศตะวันออก ช่วงเวลากลางวันยาวกว่ากลางคืน		

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
					๓. ในวันที่ ๒๓ กันยายน ดวงอาทิตย์ขึ้นตรงกับทิศตะวันออกอีกครั้ง ตำแหน่งที่ขึ้นในแต่ละวันจะค่อยๆ เลื่อนไปทางทิศตะวันออกเฉียงไปทางใต้ ช่วงเวลากลางวันและกลางคืนยาวเท่ากัน ๔. ในวันที่ ๒๒ ธันวาคม ดวงอาทิตย์ขึ้นทางทิศตะวันออกเฉียงไปทางใต้ประมาณ ๒๓.๕ องศา แล้วเริ่มเคลื่อนกลับไปทางทิศตะวันออก ช่วงเวลากลางวันสั้นกว่ากลางคืน ทักษะการหาความสัมพันธ์ของสเปซกับเวลา โดยการระบุความสัมพันธ์ระหว่างการปลูกข้าวในระยะต่างๆ กับตำแหน่งการขึ้นตกและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์อย่างเป็นเหตุ		

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
					เป็นผล และสามารถนำความรู้ไปใช้ในการวางแผนการปลูกข้าวได้		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๘ เรื่อง การใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการเลือกที่พัก	ว ๓.๑ ม.๓/๒	ตัดสินใจอย่างมีเหตุผลเพื่อเลือกที่พักให้เหมาะสมกับความต้องการของตนเอง โดยอาศัยความรู้เกี่ยวกับทิศทางการได้รับแสงจากดวงอาทิตย์และทิศทางลมในรอบปีในการสนับสนุนการตัดสินใจ (สมรรถนะด้านการประเมินและใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ว๓ ๔.๓)	ความรู้เกี่ยวกับเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์และทิศทางของลมประจำฤดูในประเทศไทยสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเลือกที่พักให้เหมาะสมกับความต้องการของตนเอง	การเลือกที่พักให้เหมาะสมกับความต้องการโดยคำนึงถึงทิศทางการได้รับแสงและทิศทางลม สามารถประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์และทิศทางของลมประจำฤดูในประเทศไทย โดยห้องพักทางด้านทิศตะวันออกหรือทิศเหนือจะได้รับลมประจำฤดูในช่วงเดือนพฤศจิกายน - กุมภาพันธ์ ส่วนห้องพักทางด้านทิศตะวันตกและทิศใต้จะได้รับลมประจำฤดูในช่วงเดือนมีนาคม – ตุลาคม การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยการแปล	๑	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
					ความหมายข้อมูลจากเส้นทางการขึ้นตกของดวงอาทิตย์ รวมถึงทิศทางของลมประจำฤดูของประเทศไทยในรอบปี และสามารถเลือกที่พักให้เหมาะสมกับตนเองโดยใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับทิศทางการได้รับแสงจากดวงอาทิตย์และทิศทางลมในรอบปี		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๙ เรื่อง โปรแกรมท่องเที่ยว	ว ๓.๑ ม.๓/๓	อธิบายลักษณะของวันน้ำเกิดน้ำตาย และเชื่อมโยงผลของปรากฏการณ์ที่มีต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม (สมรรถนะด้านการอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์ ว๓ ๓.๒)	ความรู้เรื่องวันน้ำเกิดวันน้ำตายสามารถประยุกต์ใช้เกี่ยวกับการท่องเที่ยวได้ โดยวันน้ำเกิดคือวันที่ระดับน้ำบนผิวโลกขึ้นสูงสุดและลงต่ำสุดแตกต่างกันมาก ส่วนวันน้ำตายคือวันที่ระดับน้ำบนผิวโลกขึ้นสูงสุดและลงต่ำสุดแตกต่างกันน้อย	ความรู้เรื่องวันน้ำเกิดวันน้ำตายสามารถประยุกต์ใช้เกี่ยวกับการท่องเที่ยวได้ โดยวันน้ำเกิดคือวันที่ระดับน้ำบนผิวโลกขึ้นสูงสุดและลงต่ำสุดแตกต่างกันมาก เกิดในช่วงประมาณวันขึ้น ๑๕ ค่ำและวันแรม ๑๕ ค่ำ ส่วนวันน้ำตายคือวันที่ระดับน้ำบนผิวโลกขึ้นสูงสุดและลงต่ำสุดแตกต่างกันน้อย เกิดในช่วง	๑	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
					ประมาณวันขึ้น ๘ ค่ำและวันแรม ๘ ค่ำ การลงความเห็นจากข้อมูลเป็นการอธิบายความสัมพันธ์ของระดับน้ำบนผิวโลกกับวันน้ำเกิด น้ำตายอย่างมีเหตุผล โดยเชื่อมโยงความรู้ที่ได้จากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับน้ำเกิด น้ำตายให้สัมพันธ์กับประสบกรณ์การณ์เดิมที่ตนเองมีอยู่		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑๐ เรื่อง การเปลี่ยนรูปร่างของดวงจันทร์บนท้องฟ้า	ว ๓.๑ ม.๓/๓	อธิบายการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของดวงจันทร์ที่แตกต่างกันในแต่ละวันโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากสร้างแบบจำลองที่อธิบายความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและส่วนสว่างของ	เมื่อดวงจันทร์โคจรรอบโลก ทำให้คนบนโลกมองเห็นดวงจันทร์เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละวัน	การสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายแบบรูปการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลกในรอบหนึ่งเดือน	๑	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			ดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลกในรอบหนึ่งเดือน (สมรรถนะด้านการอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์ ว๑ ๔.๓)				
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑๑ เรื่อง ข้างขึ้น ข้างแรม	ว ๓.๑ ม.๓/๓	อธิบายการเกิดข้างขึ้น ข้างแรมโดยเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของดวงจันทร์ขณะโคจรรอบโลกกับส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลกได้อย่างสมเหตุสมผล (สมรรถนะด้านการคิด ๒.๑)	ช่วงเวลาที่มองเห็นรูปร่างของดวงจันทร์ที่มีส่วนสว่างเพิ่มขึ้นจนเต็มดวง เรียกว่า ข้างขึ้น ช่วงเวลาที่ดวงจันทร์จากสว่างเต็มดวงเริ่มมีส่วนมืดเพิ่มมากขึ้นจนมืดทั้งดวง เรียกว่า ข้างแรม	ข้างขึ้น ข้างแรมเป็นปรากฏการณ์การมองเห็นดวงจันทร์เปลี่ยนแปลงใน ๑ เดือน เนื่องมาจากดวงจันทร์หันด้านที่ได้รับแสงมายังโลกแตกต่างกันในแต่ละวัน โดยช่วงเวลาที่มองเห็นรูปร่างของดวงจันทร์ที่มีส่วนสว่างเพิ่มขึ้นจนเต็มดวง เรียกว่า ข้างขึ้น ช่วงเวลาที่มองเห็นดวงจันทร์จากสว่างเต็มดวงเริ่มมีส่วนมืดเพิ่มมากขึ้นจนมืดทั้งดวง เรียกว่า ข้างแรม	๑	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
					การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ และสเปซกับเวลา โดยสามารถหาความสัมพันธ์ตำแหน่งของดวงจันทร์ขณะโคจรรอบโลกกับส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลก		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑๒ เรื่อง เวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์	ว ๓.๑ ม.๓/๓	ตีความหมายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและเปรียบเทียบเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ เพื่อใช้เป็นหลักฐานในการลงข้อสรุปเกี่ยวกับเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละวัน (สมรรถนะด้านการตีความหมาย	คนบนโลกที่อยู่ที่ตำแหน่งเดิมจะมองเห็นดวงจันทร์ขึ้นหรือตกช้าไปประมาณวันละ ๕๐ นาที	ดวงจันทร์โคจรรอบโลกในทิศทางเดียวกันกับโลกที่หมุนรอบตัวเอง โดยดวงจันทร์โคจรรอบโลก ๑ รอบใช้เวลาประมาณ ๒๗.๓ วัน ทำให้ทุก ๆ วัน คนบนโลกที่อยู่ตำแหน่งเดิมจะมองเห็นดวงจันทร์ขึ้นหรือตกช้าไปประมาณวันละ ๕๐ นาที ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ตีความหมายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและเปรียบเทียบเวลาขึ้นและตก	๑	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			จากข้อมูลและหลักฐาน ว๓ ๒.๒)		ของดวงจันทร์ในแต่ละวันและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงเวลาขึ้นและตกของดวงจันทร์		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑๓ เรื่อง น้ำขึ้น น้ำลง	ว ๓.๑ ม.๓/๓	การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยการใช้นำความรู้เรื่องแรงไทดัลและการโคจรรอบโลกของดวงจันทร์มาอธิบายการเกิดน้ำขึ้น น้ำลง (สมรรถนะด้านการอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์ ว ๓.๒)	ปรากฏการณ์น้ำขึ้น น้ำลง คือ ปรากฏการณ์ที่ระดับน้ำบนผิวโลกมีการเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละช่วงเวลาในรอบวัน เกิดจากผลของแรงไทดัลของดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ที่มีต่อโลก เนื่องจากดวงจันทร์โคจรรอบโลกขณะที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์	ปรากฏการณ์น้ำขึ้น น้ำลง คือปรากฏการณ์ที่ระดับน้ำบนผิวโลกมีการเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละช่วงเวลาในรอบวัน เกิดจากผลของแรงไทดัลซึ่งเป็นแรงที่เกิดขึ้นจากแรงโน้มถ่วงระหว่างโลกและดวงจันทร์และแรงโน้มถ่วงระหว่างโลกและดวงอาทิตย์ ใน ๑ วัน ระดับน้ำจะสูงขึ้นวันละ ๒ ครั้ง เรียกว่า น้ำขึ้น และระดับน้ำลดลงวันละ ๒ ครั้ง เรียกว่า น้ำลง วันที่ระดับน้ำขึ้นสูงสุดและลงต่ำสุดแตกต่างกันมาก เรียกว่า วันน้ำเกิด ส่วนวันที่ระดับน้ำขึ้นสูงสุด	๑	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
					และลงต่ำสุดแตกต่างกันน้อย เรียกว่า วันน้ำตาย การสร้างแบบจำลองเกี่ยวกับการอธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูลด้วยแบบจำลองเพื่ออธิบายแบบรูปการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำกับตำแหน่งของดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดน้ำขึ้น น้ำลง		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑๔ เรื่อง วางแผนโปรแกรมท่องเที่ยวทะเลให้สนุกและปลอดภัย	ว ๓.๑ ม.๓/๓	คิดสังเคราะห์ โดยสืบค้นและเลือกข้อมูลที่เป็นประโยชน์ มาใช้ในการวิเคราะห์และคาดการณ์ระดับน้ำขึ้น น้ำลงบริเวณถ้ำใต้ทะเล เพื่อนำไปสู่การวางแผนและออกแบบโปรแกรมเที่ยวชมถ้ำในทะเลให้	ความรู้เกี่ยวกับปฏิสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ ได้แก่ปรากฏการณ์ข้างขึ้นข้างแรม การเปลี่ยนแปลงเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์และน้ำขึ้น น้ำลง สามารถประยุกต์ใช้เกี่ยวกับการวางแผนท่องเที่ยวได้	ปฏิสัมพันธ์ระหว่างโลก ดวงจันทร์ และดวงอาทิตย์ทำให้เกิดปรากฏการณ์ต่าง ๆ บนโลก เช่น ข้างขึ้น ข้างแรม น้ำขึ้น น้ำลง ซึ่งส่งผลให้ระดับน้ำบนผิวโลกเปลี่ยนแปลง การวางแผนท่องเที่ยวจึงต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับปรากฏการณ์เหล่านี้และสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่	๑	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			สนุกและปลอดภัย และนำเสนอให้ผู้อื่นเข้าใจ เพื่อประกอบการตัดสินใจ (สมรรถนะด้านความสามารถในการคิด ๒.๒.๑)		น่าเชื่อถือในการวางแผนก่อนเดินทาง การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากสืบค้นเกี่ยวกับตำแหน่งของดวงจันทร์ที่โคจรรอบโลก และน้ำขึ้น น้ำลง มาสร้างตารางกำหนดการเดินทางท่องเที่ยวถ้ำในทะเลได้ถูกต้องเหมาะสม และสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑๕ เรื่อง โครงการสำรวจอวกาศ	ว ๓.๑ ม.๓/๔	เขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญเกี่ยวกับจุดประสงค์และประโยชน์ของโครงการสำรวจอวกาศที่สืบค้นได้ พร้อมทั้งประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากสารที่ได้รับ (๑.๑.๓)	โครงการสำรวจอวกาศแต่ละโครงการมีจุดประสงค์แตกต่างกันไป การสำรวจอวกาศทำให้เราทราบข้อมูลของวัตถุต่าง ๆ ในอวกาศ เพื่อเพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจในวัตถุต่าง ๆ ปรากฏการณ์ต่าง ๆ รวมถึงการสังเกตสิ่งที่จะเป็นภัยต่อโลก	โครงการสำรวจอวกาศมีมากมายตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน แต่ละโครงการมีจุดประสงค์แตกต่างกันไป การสำรวจอวกาศทำให้เราทราบข้อมูลของวัตถุต่าง ๆ ในอวกาศ เช่น ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ ดาวเคราะห์ ดาวเคราะห์น้อย ดาวหาง เพื่อเพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจใน	๑	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
					วัตถุต่าง ๆ ปรากฏการณ์ต่าง ๆ รวมถึงการสังเกตสิ่งที่จะเป็นภัยต่อโลก เช่น ภัยจากพายุสุริยะ ภัยจากดาวเคราะห์น้อยพุ่งชนโลก การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลทำได้โดย ๑) การพิจารณาประเภทของเว็บไซต์ (หน่วยงานราชการ สำนักข่าว องค์กร) ผู้เขียน การอ้างอิง ๒) เปรียบเทียบความสอดคล้องสมบูรณ์ของข้อมูลจากหลายแหล่ง แหล่งต้นตอของข้อมูล ผู้เขียน วันที่เผยแพร่ข้อมูล ๓) แยกแยะข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงและข้อคิดเห็น		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑๖ เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ (๑)	ว ๓.๑ ม.๓/๔	เขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับ	เทคโนโลยีอวกาศนอกจากจะมีประโยชน์ในด้านการสำรวจอวกาศและสำรวจโลกจากอวกาศแล้ว ยังสามารถนำความรู้และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้	เทคโนโลยีอวกาศมีประโยชน์ในด้านการสำรวจอวกาศและสำรวจโลกจากอวกาศ ยกตัวอย่างเทคโนโลยีอวกาศ เช่น จรวด ดาวเทียม	๑	

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			ชีวิตประจำวัน ที่สืบค้นได้พร้อมทั้งประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากสารที่ได้รับ (๑.๑.๓)	ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อีกด้วย	กล้องโทรทรรศน์ นอกจากนี้ยังสามารถนำความรู้และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านวัสดุศาสตร์ ด้านอาหาร ด้านการแพทย์และสุขภาพ การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลทำได้โดย ๑) การพิจารณาประเภทของเว็บไซต์ (หน่วยงานราชการ สำนักข่าว องค์กร) ผู้เขียน การอ้างอิง ๒) เปรียบเทียบความสอดคล้องสมบูรณ์ของข้อมูลจากหลายแหล่ง แหล่งต้นตอของข้อมูล ผู้เขียน วันที่เผยแพร่ข้อมูล ๓) แยกแยะข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงและข้อคิดเห็น		
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑๗ เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ (๒)	ว ๓.๑ ม.๓/๔	เลือกใช้กลวิธีในการสื่อสารที่หลากหลาย มีชั้นเชิง	เทคโนโลยีอวกาศนอกจากจะมีประโยชน์ในด้านการสำรวจอวกาศและสำรวจโลกจากอวกาศ	การจัดนิทรรศการโดยการนำความรู้จากการพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศเพื่อการ	๑	

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			ในการสื่อสารที่มีการเรียบเรียงอย่างเป็นระบบ โดยคำนึงประโยชน์ต่อตนเองและสังคม (๔.๓.๑) ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างเป็นระบบ สามารถแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดนิทรรศการ ข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวันอย่างมีหลักการและเหตุผล พร้อมทั้งทำงานในส่วนที่ตนเองได้รับผิดชอบ โดยพยายามพัฒนางานและใช้ความสามารถของตนเองช่วยเหลือ	แล้ว ยังสามารถนำความรู้และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อีกด้วย	สำรวจโลกและอวกาศ มาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านอุตุนิยมวิทยา ด้านการสื่อสาร ด้านการกำหนดตำแหน่ง ด้านการสำรวจทรัพยากร ด้านวัสดุศาสตร์ ด้านอาหาร ด้านการแพทย์และสุขภาพ การจัดกระทำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน ในรูปแบบของการจัดนิทรรศการ		

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			ทีมด้วยความเข้าใจและยอมรับความสามารถทีมที่แตกต่างกัน (๔.๓.๑)				
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ (3)	ว ๓.๑ ม.๓/๔	เลือกใช้กลวิธีในการสื่อสารที่หลากหลาย มีชั้นเชิงในการสื่อสารที่มีการเรียบเรียงอย่างเป็นระบบ โดยคำนึงประโยชน์ต่อตนเองและสังคม (๔.๓.๑) ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างเป็นระบบ สามารถแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดนิทรรศการ ข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวันอย่างมี	เทคโนโลยีอวกาศนอกจากจะมีประโยชน์ในด้านการสำรวจอวกาศและสำรวจโลกจากอวกาศแล้ว ยังสามารถนำความรู้และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อีกด้วย	เทคโนโลยีอวกาศมีประโยชน์ในด้านการสำรวจอวกาศและสำรวจโลกจากอวกาศ ยกตัวอย่างเทคโนโลยีอวกาศ เช่น จรวด ดาวเทียม กล้องโทรทรรศน์ นอกจากนี้ยังสามารถนำความรู้และเทคโนโลยี มาประยุกต์ใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านวัสดุศาสตร์ ด้านอาหาร ด้านการแพทย์และสุขภาพ การจัดกระทำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน ในรูปแบบของการจัดนิทรรศการ	๑	

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			หลักการและเหตุผลพร้อมทั้งทำงานในส่วนที่ตนเองได้รับผิดชอบ โดยพยายามพัฒนางานและใช้ความสามารถของตนเองช่วยเหลือทีมด้วยความเข้าใจและยอมรับความสามารถทีมที่แตกต่างกัน (๔.๓.๑)				
รวมตลอดภาคเรียน						๖๐	๑๐๐

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
สถาบันวิทยบริการการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1
เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

รหัสวิชา ว23101	**รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**	**กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	**ภาคเรียนที่ 1**	**เวลา 60 ชั่วโมง**

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 1.3 ม.3/1	อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง ยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม โดยใช้แบบจำลอง
ว 1.3 ม.3/2	อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม จากการผสมโดยพิจารณาลักษณะเดียวที่แอลลีลเด่น ข่มแอลลีลด้อยอย่างสมบูรณ์
ว 1.3 ม.3/3	อธิบายการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูก และคำนวณอัตราส่วนการเกิดจีโนไทป์ และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก
ว 1.3 ม.3/4	อธิบายความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส
ว 1.3 ม.3/5	บอกได้ว่าการเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซมอาจทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรม พร้อมทั้งยกตัวอย่างโรคทางพันธุกรรม
ว 1.3 ม.3/6	ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้เรื่องโรคทางพันธุกรรม โดยรู้ว่าก่อนแต่งงานควรปรึกษาแพทย์ เพื่อตรวจและวินิจฉัยภาวะเสี่ยงของลูกที่อาจเกิดโรคทางพันธุกรรม
ว 1.3 ม.3/7	อธิบายการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมและผลกระทบที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้
ว 1.3 ม.3/8	ตระหนักถึงประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยการเผยแพร่ความรู้ที่ได้จากการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ซึ่งมีข้อมูลสนับสนุน

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตถูกถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งไปอีกรุ่นผ่านยีน ซึ่งอยู่บนดีเอ็นเอภายในโครโมโซม ซึ่งมีที่มาจากการทดลองของเมนเดลที่ศึกษาการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ของต้นถั่วชนิดหนึ่ง และนำมาสู่หลักการพื้นฐานของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต ที่พบว่าโครโมโซมของสิ่งมีชีวิตมี 2 ชุดเป็นคู่ เรียกว่า ฮอมอโลกัสโครโมโซม และยีนในตำแหน่งเดียวกันอาจมีแอลลีลที่แตกต่างกัน ส่งผลให้เกิดลักษณะทางพันธุกรรมที่หลากหลาย โดยมนุษย์มีโครโมโซม 23 คู่ แบ่งเป็นออโตโซม 22 คู่ และโครโมโซมเพศ 1 คู่

กระบวนการแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิตมี 2 แบบ คือ ไมโทซิส เป็นการแบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ร่างกาย ผลจากการแบ่งจะได้เซลล์ใหม่ 2 เซลล์ที่มี ลักษณะและจำนวนโครโมโซมเหมือนเซลล์ตั้งต้น และไมโอซิส เป็นการแบ่งเซลล์เพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ ผลจากการแบ่งจะได้เซลล์ใหม่ 4 เซลล์ที่มีจำนวน โครโมโซมเป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ตั้งต้น เมื่อเกิดการปฏิสนธิของเซลล์สืบพันธุ์ ลูกจะได้รับการถ่ายทอด โครโมโซมชุดหนึ่งจากพ่อและอีกชุดหนึ่งจากแม่ จึงเป็นผลให้รุ่นลูกมีจำนวนโครโมโซมเท่ากับรุ่นพ่อแม่ และจะคงที่ในทุก ๆ รุ่น แต่เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซมทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรม เช่น ธาลัสซีเมีย และกลุ่มอาการดาวน์ โดยปัจจุบันมนุษย์เปลี่ยนแปลงพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตตาม ธรรมชาติเพื่อให้ได้สิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะตามต้องการเพื่อใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น การผลิต อาหาร การผลิตยารักษาโรค การเกษตร และเรียกสิ่งมีชีวิตนี้ว่า สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) อธิบายผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมต่อตนเองและสังคม
2) บรรยายลักษณะของโครโมโซมภายในเซลล์ของปลายรากหอม
3) บรรยายลักษณะและโครงสร้างของดีเอ็นเอ
4) อธิบายหน้าที่ของหน่วยที่กำหนดลักษณะพันธุกรรมหรือยีน
5) อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง ยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม
6) อธิบายโอกาสการเข้าคู่ของแอลลีลในเซลล์สืบพันธุ์
7) อธิบายการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์รุ่นลูก
8) อธิบายความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส
9) อธิบายความผิดปกติของจำนวนโครโมโซมที่ส่งผลให้เกิดกลุ่มอาการดาวน์
10) อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นกลุ่มอาการดาวน์กับอายุของมารดา
11) อธิบายการเปลี่ยนแปลงของยีนที่ส่งผลให้เกิดโรคธาลัสซีเมีย
12) บรรยายเหตุการณ์ในการวางแผนครอบครัว เพื่อลดความเสี่ยงในการโอกาสเกิด

โรคทางพันธุกรรมในรุ่นลูก

13) บอกแนวทางการลดความเสี่ยงที่จะมีบุตรที่เป็นโรคทางพันธุกรรม

14) อธิบายความหมายและกระบวนการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

15) อธิบายการใช้ประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

16) อธิบายเหตุผลในการเลือกใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมในชีวิตประจำวัน

17) สรุปความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่ได้จากนิทรรศการ

18) ตัดสินใจเลือกวิธีการที่ถูกต้อง เหมาะสม และคำนึงถึงจริยธรรม จากสถานการณ์เกี่ยวกับพันธุศาสตร์ที่กำหนดให้

3.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1) ลงความเห็นจากข้อมูล โดยนำข้อมูลที่กำหนดให้มาวิเคราะห์และลงความเห็นเกี่ยวกับผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม

2) สังเกตลักษณะของโครโมโซมผ่านกล้องจุลทรรศน์

3) ความเห็นจากข้อมูล โดยการสังเกตเซลล์ปลายรากหอมและระบุได้ว่าเป็นโครโมโซม

4) การสังเกต โดยนำข้อมูลรหัสภาพที่แทนแบบจำลองของหน่วยกำหนดลักษณะทางพันธุกรรมที่สุ่มได้มาเปรียบเทียบกับตารางแปลรหัสภาพและสรุปลักษณะของสุนัข

5) อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากการผสมโดยพิจารณาลักษณะเดียวที่แอลลีลเด่นข่มแอลลีลด้อยอย่างสมบูรณ์

6) อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างยีนและแอลลีลตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปโดยวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลที่ได้จากการทดลองของเมนเดลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

7) ทักษะการใช้จำนวน โดยคำนวณค่าเฉลี่ยและอัตราส่วนอย่างต่ำของจำนวนครั้งของคู่สีของลูกปัดที่สุ่มหยิบได้

8) ทักษะการใช้จำนวน โดยคำนวณและบอกความหมายของอัตราส่วนของจีโนไทป์และฟีโนไทป์ที่ได้จากแผนภาพ

9) ลงความเห็นจากข้อมูล โดยเชื่อมโยงข้อมูลในแผนภาพแสดงจำนวนโครโมโซมในเซลล์ใหม่

10) ที่เกิดจากการรวมกันของเซลล์ 2 เซลล์ที่ได้จากการแบ่งเซลล์ แบบที่ 1 และแบบที่ 2

11) การสังเกต โดยการสังเกตโครโมโซมของทารกจากแผนภาพเปรียบเทียบกับโครโมโซมของคนปกติ

12) ลงความเห็นจากข้อมูล โดยสันนิษฐานโรคของผู้ป่วยจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

13) ทักษะการใช้จำนวน โดยนำข้อมูลจากแผนภาพการผสมจีโนไทป์ของพ่อแม่มาคำนวณสัดส่วนและร้อยละของโอกาสที่รุ่นลูกจะเป็นปกติเป็นพาหะของโรคและเป็นโรคธาลัสซีเมีย

14) การสร้างแบบจำลอง โดยแสดงบทบาทสมมติเพื่อจำลองเหตุการณ์การวางแผนครอบครัว เพื่อลดความเสี่ยงของทารกในครรภ์ที่จะป่วยเป็นโรคทางพันธุกรรม

15) การสร้างแบบจำลอง โดยใช้แนวคิดของกระบวนการพันธุวิศวกรรมมาสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมตามจินตนาการ

16) การสร้างแบบจำลอง โดยใช้แนวคิดของกระบวนการพันธุวิศวกรรมมาสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมตามจินตนาการ

17) ลงความเห็นจากข้อมูล เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม และอธิบายเหตุผลของการยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

18) ลงความเห็นจากข้อมูล โดยนำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม มาวิเคราะห์และอธิบายเหตุผลของการยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

19) จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล โดยจัดกระทำข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม และนำมาจัดแสดงนิทรรศการ

20) ลงความเห็นจากข้อมูล โดยนำข้อมูลที่กำหนดให้มาวิเคราะห์และลงความเห็นในการเลือกวิธีการใดวิธีการหนึ่งจากสถานการณ์ที่กำหนด

3.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

1) ยอมรับความเห็นต่างเกี่ยวกับผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมต่อตนเองและสังคม

2) มุ่งมั่นอดทน ไม่ย่อท้อในการตรวจหาโครโมโซมโดยใช้กล้องจุลทรรศน์

3) ความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้นและตั้งคำถามที่สงสัยเกี่ยวกับหน่วยกำหนดลักษณะทางพันธุกรรม และความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม

4) วัตถุวิสัย วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลได้สอดคล้องกับผลการทดลองของเมนเดลอย่างเที่ยงตรง ปราศจากอคติ

5) ความซื่อสัตย์ ใช้ข้อมูลที่ได้จากการสุ่มหยิบลูกปัดตามความเป็นจริงถึงแม้ว่าผลที่หยิบได้จะไม่ตรงตามทฤษฎี

6) ความรอบคอบ โดยมีความละเอียดถี่ถ้วนในการเขียนแผนภาพและการคำนวณเกี่ยวกับการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์รุ่นลูกตามขั้นตอนและหลักฐานที่ปรากฏ

7) ความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมเพื่อศึกษาการแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิต

8) มีความรอบคอบ ลงมือทำกิจกรรมเพื่อหาคำตอบเกี่ยวกับโครโมโซมของทารกในครรภ์อย่างรอบคอบ และพินิจพิเคราะห์ แล้วสรุปหรืออธิบายในขอบเขตของหลักฐานที่ปรากฏ

9) กระตือรือร้นในการสืบเสาะค้นหาความรู้ตามที่สงสัย

10) ความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมเพื่อหาคำตอบที่สงสัยเกี่ยวกับโอกาสที่จะเกิดโรคธาลัสซีเมียและโอกาสที่ทารกในครรภ์จะป่วยเป็นดาวน์ซินโดรม
11) ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้น และตั้งคำถามที่สงสัยขณะทำกิจกรรมเพื่อหาแนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม
12) ความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้นในการสืบเสาะค้นหาความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมตามที่สงสัย และตั้งคำถามที่สามารถนำไปสู่การสืบเสาะค้นหาคำตอบ
13) การใช้วิจารณญาณ โดยวิเคราะห์ข้อมูล และให้เหตุผลก่อนตัดสินใจยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมก่อนตัดสินใจยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
14) การยอมรับความเห็นต่าง โดยยอมรับแนวคิดและเหตุผลในการใช้ประโยชน์ หรือไม่ใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมของเพื่อนที่แตกต่างจากตนเอง
15) ตระหนักถึงประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
16) ใช้วิจารณญาณ โดยการวิเคราะห์ และอธิบายเหตุผลถึงความถูกต้อง เหมาะสม และมีจริยธรรมก่อนตัดสินใจเลือกวิธีการ

4. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

-เขียนแสดงความคิด ความรู้สึกที่สะท้อนให้เห็นเกี่ยวกับผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมที่มีต่อตนเองทั้งเชิงบวกและเชิงลบ โดยมีเหตุผลสนับสนุนที่ผ่านการวิเคราะห์จากแหล่งข้อมูล

-อธิบายความรู้ที่สัมพันธ์กันระหว่างโครโมโซมของเซลล์ปลายรากหอมที่สังเกตได้ กับลักษณะและโครงสร้างของดีเอ็นเอ จากการอ่านใบความรู้ด้วยความมุ่งมั่นอดทน

-เขียนเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซมจากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยความกระตือรือร้นโดยการตั้งคำถามและหาคำตอบที่สงสัย

-สร้างและปรับปรุงคำอธิบายเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมโดยวิเคราะห์และแปลความหมายจากหลักฐานที่ได้จากการทดลองของเมนเดล

-สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการเข้าคู่กันของแอลลีลของเซลล์สืบพันธุ์เมื่อมีการปฏิสนธิโดยใช้แบบจำลองการสุ่มหยิบลูกปัด และคำนวณหาอัตราส่วนจีโนไทป์และฟีโนไทป์

-คาดการณ์ลักษณะต่าง ๆ ที่แสดงออกของลูกที่เกิดจากการเข้าคู่ของแอลลีลของเซลล์สืบพันธุ์ รวมถึงเขียนแผนภาพการผสมพันธุ์เพื่อวิเคราะห์และคำนวณการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูกด้วยความรอบคอบ

-อธิบายได้ว่ารุ่นลูกในแต่ละรุ่นจะมีจำนวนโครโมโซมคงที่และเท่ากับพ่อแม่ โดยใช้ความรู้เรื่องการแบ่งเซลล์สนับสนุน ด้วยความอยากรู้อยากเห็น

-คาดการณ์ลักษณะของทารกจากการสังเกตและวิเคราะห์แผนภาพการจัดเรียงโครโมโซมด้วยความรอบคอบ

-คาดการณ์โรคทางพันธุกรรมที่เกี่ยวข้องกับความผิดปกติของยีนจากสถานการณ์ที่กำหนด โดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุนด้วยความกระตือรือร้นในการสืบเสาะค้นหาความรู้ในสถานการณ์ที่สงสัย

-เขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยใช้ข้อมูลเกี่ยวกับผลการตรวจสุขภาพและประวัติครอบครัวที่เกี่ยวกับโรคทางพันธุกรรมของคู่สามีภรรยาที่เข้ามาปรึกษา เพื่อลำดับเหตุการณ์การวางแผนครอบครัว โดยคำนึงถึงการลดความเสี่ยงของลูกที่จะป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมีย
และดาวน์ซินโดรมมากที่สุด

-แสดงความคิดเห็นอย่างมีหลักการและเหตุผล โดยมีข้อมูลที่น่าเชื่อถือมาสนับสนุน และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยความกระตือรือร้นขณะนำเสนอเกี่ยวกับการวางแผนครอบครัว เพื่อลดความเสี่ยงของบุตรที่จะป่วยเป็นโรคทางพันธุกรรม

-สร้างแบบจำลองสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม จากจินตนาการความคิดที่แปลกใหม่ มีการประเมินและคัดเลือกความคิดเพื่อนำไปสร้างสิ่งใหม่ที่ใช้งานได้ผลดีกว่าเดิม ตลอดจนนำเสนอ และอธิบายสิ่งใหม่ที่สร้างขึ้นเพื่อประโยชน์ต่อตนเองและสังคม

-สร้างข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยตัดสินใจร่วมกันอย่างมีวิจารณญาณที่จะเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยกับข้อกล่าวอ้างในการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมอย่างมีวิจารณญาณ โดยมีหลักฐาน และเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ มาสนับสนุนหรือคัดค้าน

-ตัดสินใจอย่างมีเหตุผลที่จะยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
เพื่อลงมือกระทำหรือแก้ปัญหาของตนเอง โดยอาศัยข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ที่น่าเชื่อถือในการสนับสนุนการตัดสินใจ และยอมรับการตัดสินใจที่แตกต่างจากกลุ่มตนเอง

- ทำงานร่วมกับผู้อื่นในการจัดนิทรรศการอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีหลักการและเหตุผล โดยนำความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมมาจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลในรูปแบบของนิทรรศการ เพื่อให้ผู้ชมเกิดความตระหนักถึงประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

-ตัดสินใจโดยใช้วิจารณญาณ และเหตุผลในการเลือกวิธีการใดวิธีการหนึ่งจากสถานการณ์ที่กำหนดให้เพื่อแก้ปัญหาทั้งของตนเองและสังคม โดยอาศัยข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ที่น่าเชื่อถือในการสนับสนุนการตัดสินใจ

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

5.1 ใฝ่เรียนรู้

5.2 มุ่งมั่นในการทำงาน

6. การประเมินผลรวบยอด

6.1 ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม
2) ใบงานที่ 1 เรื่อง โครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมมีลักษณะอย่างไร
3) ใบงานที่ 1 เรื่อง เหตุผลที่เรานั้นแตกต่าง
4) ใบงานที่ 1 เรื่อง ผลการทดลองผสมพันธุ์ถั่วลันเตาของเมนเดล
5) ใบงานที่ 1 เรื่อง โอกาสการเข้าคู่ของแอลลีลเป็นเท่าใด
6) ใบงานที่ 1 เรื่องจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของสัตว์ประหลาดเป็นอย่างไร
7) ใบงานที่ 1 เรื่อง การแบ่งเซลล์แต่ละแบบแตกต่างกันอย่างไร
8) ใบงานที่ 2 เรื่อง การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิสเหมือนและแตกต่างกันอย่างไร
9) ใบงานที่ 1 เรื่อง เมื่อเกิดความผิดปกติในโครโมโซมมนุษย์
10) ใบงานที่ 1 เรื่อง ความผิดปกติของยีนทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรมได้อย่างไร
11) ใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม
12) ใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม
13) ใบงานที่ 1 เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่
14) ใบงานที่ 1 เรื่อง ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
15) ใบงานที่ 1 เรื่อง โต้ความคิดเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
16) ใบงานที่ 1 เรื่อง นิทรรศการสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
17) ใบงานที่ 1 เรื่อง จริยธรรมด้านพันธุศาสตร์ของนักเรียนเป็นอย่างไร

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

6.2 เกณฑ์การประเมินผลชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)			
อธิบายผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมต่อตนเองและสังคม	อธิบายผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมต่อตนเองและสังคมได้ว่าความผิดปกติทางพันธุกรรมสามารถถ่ายทอดจากรุ่นพ่อแม่สู่รุ่นลูกได้ สามารถตรวจสอบได้ขณะตั้งครรภ์ โดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ	อธิบายผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมต่อตนเองได้ โดยได้รับคำแนะนำจากผู้อื่นว่าความผิดปกติทางพันธุกรรมสามารถถ่ายทอดจากรุ่นพ่อแม่สู่รุ่นลูกได้	อธิบายผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมต่อตนเองและสังคมไม่ได้ แม้จะได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น
1. บรรยายลักษณะของโครโมโซมภายในเซลล์ของปลายรากหอม 2. บรรยายลักษณะและโครงสร้างของดีเอ็นเอ	เขียนบรรยายลักษณะของโครโมโซมภายในเซลล์ปลายรากหอมและอธิบายความสัมพันธ์ของโครโมโซมและดีเอ็นเอได้ถูกต้อง ครบถ้วนทั้ง 2 ประเด็น ดังนี้ - โครโมโซมมีลักษณะเป็นท่อนสั้นบริเวณที่เคยเป็นนิวเคลียสของเซลล์ - โครโมโซมและดีเอ็นเอ มีความสัมพันธ์กัน โดยโครโมโซมประกอบด้วยดีเอ็นเอพันอยู่รอบโปรตีนที่มี	เขียนบรรยายลักษณะของโครโมโซมภายในเซลล์ปลายรากหอมและอธิบายความสัมพันธ์ของโครโมโซมและดีเอ็นเอได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่และครบถ้วน ทั้งสองประเด็น	เขียนบรรยายลักษณะของโครโมโซมภายในเซลล์ปลายรากหอมและอธิบายความสัมพันธ์ของโครโมโซมและดีเอ็นเอได้ถูกต้องประเด็นใดประเด็นหนึ่ง

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)			
	ลักษณะเป็นก้อนกลม สามารถมองเห็นโครโมโซมขณะที่เซลล์มีการแบ่งเซลล์ ซึ่งในโครโมโซมจะมีดีเอ็นเอเป็นสารพันธุกรรมในสิ่งมีชีวิต		
1. อธิบายหน้าที่ของหน่วยที่กำหนดลักษณะพันธุกรรมหรือยีน 2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง ยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม	อธิบายหน้าที่ของยีนหรือหน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรมหรือยีนได้ว่าทำหน้าที่กำหนดลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต โครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีนมีความสัมพันธ์กัน โครโมโซมประกอบด้วยดีเอ็นเอบางช่วงของดีเอ็นเอเป็นยีน	อธิบายหน้าที่ของยีนหรือหน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรมหรือยีนได้โดยได้รับคำแนะนำจากผู้อื่นว่าอธิบายหน้าที่ของยีน หรือหน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรมหรือยีนว่าทำหน้าที่กำหนดลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต โครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีนมีความสัมพันธ์กัน โครโมโซมประกอบด้วยดีเอ็นเอ บางช่วงของดีเอ็นเอเป็นยีน	อธิบายหน้าที่ของยีนหรือหน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรมหรือยีนได้บางส่วนแม้จะได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น
1. อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากการผสมโดยพิจารณาลักษณะเดียวที่แอลลีลเด่นข่มแอลลีลด้อยอย่างสมบูรณ์	อธิบายได้ว่ายีนจะอยู่เป็นคู่ในเซลล์ร่างกาย ยีนที่อยู่ เป็นคู่นี้อาจมีรูปแบบเหมือนกันหรือแตกต่างกันก็ได้	อธิบายได้ว่ายีนจะอยู่เป็นคู่ในเซลล์ร่างกาย ยีนที่อยู่ เป็นคู่นี้อาจมีรูปแบบเหมือนกันหรือแตกต่างกันก็ได้ รูปแบบ	อธิบายได้ว่ายีนจะอยู่เป็นคู่ในเซลล์ร่างกาย ยีนที่อยู่ เป็นคู่นี้อาจมีรูปแบบเหมือนกันหรือแตกต่างกันก็ได้ รูปแบบที่แตกต่างกันของยีน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)			
2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างยีนและแอลลีล	รูปแบบที่แตกต่างกันของยีน เรียกว่า แอลลีล (allele) แอลลีลเด่นจะข่มแอลลีลด้อยไม่ให้ปรากฏลักษณะด้อยออกมาให้เห็น สิ่งมีชีวิตจะแสดงลักษณะด้อยออกมาได้จะต้องมีแอลลีลด้อยทั้งสองแอลลีลได้อย่างถูกต้อง สมบูรณ์	ที่แตกต่างกันของยีน เรียกว่า แอลลีล (allele) แอลลีลเด่น จะข่มแอลลีลด้อยไม่ให้ปรากฏลักษณะด้อยออกมาให้เห็น สิ่งมีชีวิตจะแสดงลักษณะด้อยออกมาได้จะต้องมีแอลลีลด้อย ได้ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์	เรียกว่า แอลลีล (allele) แต่ไม่สามารถให้เหตุผลที่สิ่งมีชีวิตแสดงลักษณะเด่นหรือลักษณะด้อยออกมาได้บางส่วน
อธิบายโอกาสการเข้าคู่ของแอลลีลในเซลล์สืบพันธุ์	อธิบายการเข้าคู่กันของแอลลีลในเซลล์สืบพันธุ์เมื่อมีการปฏิสนธิระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมีย ได้อย่างถูกต้องครบถ้วน รวมถึงสามารถคำนวณหาอัตราส่วนจีโนไทป์และฟีโนไทป์โดยใช้แบบจำลองการสุ่มหยิบลูกปัดได้ถูกต้อง	อธิบายการเข้าคู่กันของแอลลีลในเซลล์สืบพันธุ์เมื่อมีการปฏิสนธิระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมีย ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ รวมถึงสามารถคำนวณหาอัตราส่วนจีโนไทป์และฟีโนไทป์โดยใช้แบบจำลองการสุ่มหยิบลูกปัดได้ แต่มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย	อธิบายการเข้าคู่กันของแอลลีลในเซลล์สืบพันธุ์เมื่อมีการปฏิสนธิระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมีย ได้ถูกต้องน้อย และคำนวณหาอัตราส่วนจีโนไทป์และฟีโนไทป์โดยใช้แบบจำลองการสุ่มหยิบลูกปัดได้ แต่มีข้อผิดพลาดแห่งแม้จะได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น
อธิบายการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์รุ่นลูก	อธิบายได้ว่าการโยนเหรียญ 2 เหรียญพร้อมกันเปรียบเหมือนโอกาสการเข้าคู่กันของแอลลีล ทำให้เกิดจีโน	อธิบายได้ว่าการโยนเหรียญ 2 เหรียญพร้อมกันเปรียบเหมือนโอกาสการเข้าคู่กันของแอลลีล ทำให้เกิดจีโนไทป์แบบ	อธิบายได้ว่าการโยนเหรียญ 2 เหรียญพร้อมกันเปรียบเหมือนโอกาสการเข้าคู่กันของแอลลีล ทำให้เกิดจีโนไทป์แบบ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)			
	ไทป์แบบต่าง ๆ ที่กำหนดลักษณะที่แสดงออกหรือฟีโนไทป์ที่แตกต่างกัน เป็นผลให้สัตว์ประหลาดมีลักษณะแตกต่างกัน และสามารถเขียนแผนภาพการผสมพันธุ์จะทำให้คำนวณหาอัตราส่วนจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูกสัตว์ประหลาดได้ถูกต้องสมบูรณ์ทั้งสองประเด็น	ต่าง ๆ ที่กำหนดลักษณะที่แสดงออกหรือฟีโนไทป์ที่แตกต่างกัน เป็นผลให้สัตว์ประหลาดมีลักษณะแตกต่างกัน และสามารถเขียนแผนภาพการผสมพันธุ์จะทำให้คำนวณหาอัตราส่วนจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูกสัตว์ประหลาดได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ทั้ง 2 ประเด็น	ต่าง ๆ ที่กำหนดลักษณะที่แสดงออกหรือฟีโนไทป์ที่แตกต่างกัน เป็นผลให้สัตว์ประหลาดมีลักษณะแตกต่างกัน แต่ไม่สามารถเขียนแผนภาพการผสมพันธุ์จะทำให้คำนวณหาอัตราส่วนจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูกสัตว์ประหลาดได้ถูกต้อง
อธิบายความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส	เขียนความเหมือนและความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสจากแผนภาพเวนน์ ได้ถูกต้องครบถ้วน	เขียนความเหมือนและความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส จากแผนภาพเวนน์ ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เขียนความเหมือนและความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส จากแผนภาพเวนน์ได้น้อย หรือไม่ได้เลย
1. อธิบายความผิดปกติของจำนวนโครโมโซมที่ส่งผลให้เกิดกลุ่มอาการดาวน์ 2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นกลุ่มอาการดาวน์กับอายุของมารดา	อธิบายความผิดปกติของจำนวนโครโมโซมคู่ที่ 21 เกินมา 1 แท่ง ทำให้มีจำนวนโครโมโซมของเซลล์ร่างกาย 47 แท่ง ที่ส่งผลให้เกิดกลุ่มอาการดาวน์ (Down	อธิบายความผิดปกติของจำนวนโครโมโซมคู่ที่ 21 เกินมา 1 แท่ง ทำให้มีจำนวนโครโมโซมของเซลล์ร่างกาย 47 แท่ง ที่ส่งผลให้เกิดกลุ่มอาการดาวน์ (Down syndrome) ซึ่งจะมี	อธิบายความผิดปกติของจำนวนโครโมโซมคู่ที่ 21 เกินมา 1 แท่ง ทำให้มีจำนวนโครโมโซมของเซลล์ร่างกาย 47 แท่ง ที่ส่งผลให้เกิดกลุ่มอาการดาวน์ (Down syndrome) ซึ่งจะมี

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)			
	syndrome) ซึ่งจะมีความผิดปกติทั้งทางร่างกาย และสติปัญญา และอธิบายความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นกลุ่มอาการดาวน์ว่ามีความสัมพันธ์กับอายุของมารดาได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 2 ประเด็น	ความผิดปกติทั้งทางร่างกาย และสติปัญญา และสามารถอธิบายความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นกลุ่มอาการดาวน์ว่ามีความสัมพันธ์กับอายุของมารดาได้ถูกต้องครบถ้วนประเด็นใดประเด็นหนึ่ง	ความผิดปกติทั้งทางร่างกาย และสติปัญญา และอธิบายความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นกลุ่มอาการดาวน์ว่ามีความสัมพันธ์กับอายุของมารดาได้ประเด็นใดประเด็นหนึ่งและไม่ครบถ้วน
อธิบายการเปลี่ยนแปลงของยีนที่ส่งผลให้เกิดโรคธาลัสซีเมีย	อธิบายเกี่ยวกับโรคธาลัสซีเมียว่าเป็นความผิดปกติของยีนที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์โปรตีนที่เป็นส่วนประกอบของเฮโมโกลบิน ทำให้เซลล์เม็ดเลือดแดงมีอายุสั้นและแตกง่าย ผู้ป่วยที่เป็นโรคธาลัสซีเมีย จะมีภาวะซีด ตาเหลือง ตัวเหลือง ตับและม้ามโต และร่างกายเจริญเติบโตช้ากว่าปกติได้ถูกต้องครบถ้วน	อธิบายเกี่ยวกับโรคธาลัสซีเมียได้ว่าเป็นความผิดปกติของยีนที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์โปรตีนที่เป็นส่วนประกอบของเฮโมโกลบิน ทำให้เซลล์เม็ดเลือดแดงมีอายุสั้นและแตกง่าย ผู้ป่วยที่เป็นโรคธาลัสซีเมีย จะมีภาวะซีด ตาเหลือง ตัวเหลือง ตับและม้ามโต และร่างกายเจริญเติบโตช้ากว่าปกติได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	อธิบายเกี่ยวกับอาการป่วยของโรคธาลัสซีเมียได้ว่าผู้ป่วยที่เป็นโรคธาลัสซีเมีย จะมีภาวะซีด ตาเหลือง ตัวเหลือง ตับและม้ามโต และร่างกายเจริญเติบโตช้ากว่าปกติ แต่ไม่สามารถอธิบายได้ว่าเกิดจากความผิดปกติของยีนที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์โปรตีนที่เป็นส่วนประกอบของเฮโมโกลบิน
บรรยายเหตุการณ์ในการวางแผนครอบครัว เพื่อลด	บรรยายเหตุการณ์การวางแผนครอบครัวโดยคำนึงถึงการลด	บรรยายเหตุการณ์การวางแผนครอบครัวโดยคำนึงถึงการลดความ	บรรยายเหตุการณ์การวางแผนครอบครัวโดยไม่คำนึงถึงการลด

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)			
ความเสี่ยงในการโอกาสเกิดโรคทางพันธุกรรมในรุ่นลูก	ความเสี่ยงของลูกที่จะป่วยเป็นดาวน์ซินโดรมและธาลัสซีเมียได้ถูกต้อง สมบูรณ์	เสี่ยงของลูกที่จะป่วยเป็นดาวน์ซินโดรมและธาลัสซีเมียได้ถูกต้อง	ความเสี่ยงของลูกที่จะป่วยเป็นดาวน์ซินโดรมและธาลัสซีเมีย
บอกแนวทางการลดความเสี่ยงที่จะมีบุตรที่เป็นโรคทางพันธุกรรม	บอกได้ว่าการปรึกษาแพทย์เพื่อวางแผนก่อนแต่งงานและมีบุตร เป็นการลดความเสี่ยงที่จะมีบุตรที่เป็นโรคทางพันธุกรรมโดยการตรวจและวินิจฉัยสภาวะเสี่ยงจากโรคทางพันธุกรรมได้ถูกต้องสมบูรณ์	บอกได้ว่าการปรึกษาแพทย์เพื่อวางแผนก่อนแต่งงานและมีบุตรเป็นการลดความเสี่ยงที่จะมีบุตรที่เป็นโรคทางพันธุกรรม โดยการตรวจและวินิจฉัยสภาวะเสี่ยงจากโรคทางพันธุกรรมได้ถูกต้อง เป็นส่วนใหญ่	บอกได้ว่าการปรึกษาแพทย์เพื่อวางแผนก่อนแต่งงานและมีบุตรเป็นการลดความเสี่ยงที่จะมีบุตรที่เป็นโรคทางพันธุกรรม โดยการตรวจและวินิจฉัยสภาวะเสี่ยงจากโรคทางพันธุกรรมได้ถูกต้องเพียงบางส่วน
อธิบายความหมายและกระบวนการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	อธิบายความหมายของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม และสามารถอธิบายกระบวนการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม พร้อมยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมได้	อธิบายความหมายของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม และสามารถอธิบายกระบวนการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม แต่ยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมไม่ได้	อธิบายความหมายของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมได้ แต่ไม่สามารถอธิบายกระบวนการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม และยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
อธิบายการใช้ประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม	อธิบายการใช้ประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมได้	อธิบายการใช้ประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์หรือสิ่งแวดล้อมอย่างใดอย่างหนึ่งถูกต้อง	อธิบายการใช้ประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์หรือสิ่งแวดล้อมอย่างใดอย่างหนึ่ง

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)			
	ถูกต้องสมบูรณ์		แต่ไม่สมบูรณ์
อธิบายเหตุผลในการเลือกใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมในชีวิตประจำวัน	อธิบายเหตุผลในการเลือกใช้สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ สังคม หรือสิ่งแวดล้อมอย่างน้อย 2 ด้าน และเหตุผลมีความสมเหตุสมผล	อธิบายเหตุผลในการเลือกใช้สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ สังคม หรือสิ่งแวดล้อมด้านใดด้านหนึ่งและเหตุผลมีความสมเหตุสมผล	อธิบายเหตุผลในการเลือกใช้สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ สังคม หรือสิ่งแวดล้อมด้านใดด้านหนึ่ง แต่เหตุผลไม่มีความสมเหตุสมผล
สรุปความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่ได้จากนิทรรศการ	บรรยายสรุปความรู้จากการชมนิทรรศการเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมได้เข้าใจง่าย ถูกต้อง และครบถ้วนทุกประเด็น	บรรยายสรุปความรู้จากการชมนิทรรศการเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมได้พอเข้าใจ ถูกต้องทุกประเด็น แต่ไม่ครบถ้วน	บรรยายสรุปความรู้จากการชมนิทรรศการเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมได้พอเข้าใจถูกต้องเป็นบางประเด็น แต่ไม่ครบถ้วน
ตัดสินใจเลือกวิธีการที่ถูกต้อง เหมาะสม และคำนึงถึงจริยธรรม จากสถานการณ์เกี่ยวกับพันธุศาสตร์ที่กำหนดให้	ตัดสินใจเลือกวิธีการที่ถูกต้อง เหมาะสมและคำนึงถึงจริยธรรมจากสถานการณ์เกี่ยวกับพันธุศาสตร์ที่กำหนดให้ได้ทุกสถานการณ์ และให้เหตุผล เหมาะสมตามหลักจริยธรรมได้ทุกสถานการณ์	ตัดสินใจเลือกวิธีการที่ถูกต้อง เหมาะสมและคำนึงถึงจริยธรรมจากสถานการณ์เกี่ยวกับพันธุศาสตร์ที่กำหนดให้ได้เป็นส่วนใหญ่ และให้เหตุผลเหมาะสมตามหลักจริยธรรมได้เป็นบางสถานการณ์	ตัดสินใจเลือกวิธีการที่ถูกต้อง เหมาะสมและคำนึงถึงจริยธรรมจากสถานการณ์เกี่ยวกับพันธุศาสตร์ที่กำหนดให้ได้บางสถานการณ์ แต่ให้เหตุผลไม่ได้

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 44 - 54 คะแนน หมายถึง ดี

คะแนน 31 - 43 คะแนน หมายถึง พอใช้

คะแนน 18 - 30 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน

ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ พอใช้ ขึ้นไป

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)			
ลงความเห็นจากข้อมูลโดยนำข้อมูลที่กำหนดให้มาวิเคราะห์และลงความเห็นเกี่ยวกับผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม	อธิบายข้อมูลที่ได้จากการอ่านใบความรู้และเชื่อมโยงความรู้ได้ว่าความผิดปกติทางพันธุกรรมสามารถถ่ายทอดจากรุ่นพ่อแม่สู่รุ่นลูกได้ และสามารถส่งผลกระทบต่อตนเอง	อธิบายข้อมูลที่ได้จากการอ่านใบความรู้และเชื่อมโยงความรู้ถูกต้องโดยได้รับคำแนะนำจากผู้อื่นว่าความผิดปกติทางพันธุกรรมสามารถถ่ายทอดจากรุ่นพ่อแม่สู่รุ่นลูกได้ และสามารถส่งผลกระทบต่อตนเอง	ไม่สามารถอธิบายข้อมูลที่ได้จากการอ่านใบความรู้และเชื่อมโยงความรู้ได้
สังเกตลักษณะของโครโมโซมผ่านกล้องจุลทรรศน์	วาดภาพโครงสร้างที่เห็นภายในเซลล์ปลายรากหอมตามที่เห็นจริงในกล้องจุลทรรศน์และเขียนบรรยายรายละเอียดของโครงสร้างที่เห็นได้ครบถ้วน	วาดภาพโครงสร้างที่เห็นภายในเซลล์ปลายรากหอมตามที่เห็นจริงในกล้องจุลทรรศน์และเขียนบรรยายรายละเอียดของโครงสร้างที่เห็นไม่ครบถ้วน	วาดภาพโครงสร้างที่เห็นภายในเซลล์ปลายรากหอมไม่เป็นไปตามที่เห็นจริงในกล้องจุลทรรศน์และเขียนบรรยายรายละเอียดของโครงสร้างที่เห็นไม่ครบถ้วน
ลงความเห็นจากข้อมูล โดยการสังเกตเซลล์ปลายรากหอมและระบุได้ว่าเป็นโครโมโซม	ระบุได้ว่าสิ่งที่เห็นในกล้องจุลทรรศน์เป็น/ไม่เป็นโครโมโซม และให้เหตุผลได้	ระบุได้ว่าสิ่งที่เห็นในกล้องจุลทรรศน์เป็น/ไม่เป็นโครโมโซม แต่ให้เหตุผลไม่ได้	ไม่สามารถระบุว่าสิ่งที่เห็นในกล้องจุลทรรศน์ว่าเป็นโครโมโซม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)			
การสังเกต โดยนำข้อมูลรหัสภาพที่แทนแบบจำลองของหน่วยกำหนดลักษณะทางพันธุกรรมที่สุ่มได้มาเปรียบเทียบกับตารางแปลรหัสภาพและสรุปลักษณะของสุนัข	สังเกตข้อมูลรหัสภาพที่สุ่มได้มาเปรียบเทียบกับตารางแปลรหัสภาพและสรุปลักษณะของสุนัขได้ถูกต้องทั้งหมด	สังเกตข้อมูลรหัสภาพที่สุ่มได้มาเปรียบเทียบกับตารางแปลรหัสภาพและสรุปลักษณะของสุนัขได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	สังเกตข้อมูลรหัสภาพที่สุ่มได้มาเปรียบเทียบกับตารางแปลรหัสภาพและสรุปลักษณะของสุนัขได้ถูกต้องบางส่วน
ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลที่ได้จากการทดลองของเมนเดลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	แปลความหมายจากตารางแสดงผลการทดลองการผสมถั่วลันเตา 7 ลักษณะของเมนเดลได้ถูกต้อง และสรุปเกี่ยวกับการถ่ายทอด ลักษณะทางพันธุกรรมได้ถูกต้อง	แปลความหมายจากตารางแสดงผลการทดลองการผสมถั่วลันเตา 7 ลักษณะของเมนเดลได้ถูกต้อง แต่สรุปเกี่ยวกับการถ่ายทอด ลักษณะทางพันธุกรรมไม่ถูกต้อง	แปลความหมายจากตารางแสดงผลการทดลองการผสมถั่วลันเตา 7 ลักษณะของเมนเดลไม่ถูกต้อง
ทักษะการใช้จำนวน โดยคำนวณค่าเฉลี่ยและอัตราส่วนอย่างต่ำของจำนวนครั้งของคู่สีของลูกปัดที่สุ่มหยิบได้	คำนวณค่าเฉลี่ยและอัตราส่วนอย่างต่ำของจำนวนครั้งของคู่สีของลูกปัดที่สุ่มหยิบ และบอกความหมายของผลการคำนวณคู่สีของลูกปัดได้	คำนวณค่าเฉลี่ยและอัตราส่วนอย่างต่ำของจำนวนครั้งของคู่สีของลูกปัดที่สุ่มหยิบได้ แต่ไม่สามารถบอกความหมายของผลการคำนวณคู่สีของลูกปัดได้	คำนวณค่าเฉลี่ยหรืออัตราส่วนอย่างต่ำของจำนวนครั้งของคู่สีของลูกปัดที่สุ่มหยิบได้ถูกต้องอย่างใดอย่างหนึ่ง
ทักษะการใช้จำนวน โดยคำนวณและบอกความหมายของอัตราส่วนของจีโนไทป์และฟีโนไทป์ที่ได้จากแผนภาพ	คำนวณอัตราส่วนของจีโนไทป์และฟีโนไทป์ที่ได้จากแผนภาพได้ถูกต้อง และบอก	คำนวณอัตราส่วนของจีโนไทป์และฟีโนไทป์ที่ได้จากแผนภาพได้ถูกต้อง แต่บอก	คำนวณอัตราส่วนของจีโนไทป์และฟีโนไทป์ที่ได้จากแผนภาพได้บ้าง

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)			
	ความหมายของการคำนวณได้	ความหมายของการคำนวณไม่ได้	และบอกความหมายของการคำนวณได้หรือได้น้อยมาก
ลงความเห็นจากข้อมูล โดยเชื่อมโยงข้อมูลในแผนภาพแสดงจำนวนโครโมโซมในเซลล์ใหม่ที่เกิดจากการรวมกันของเซลล์ 2 เซลล์ที่ได้จากการแบ่งเซลล์ แบบที่ 1 และแบบที่ 2	ลงความเห็นจากข้อมูลโดยเชื่อมโยงข้อมูลในแผนภาพแสดงจำนวนโครโมโซมในเซลล์ใหม่เกิดจากการรวมกันของเซลล์ 2 เซลล์ที่ได้จากการแบ่งเซลล์ แบบที่ 1 และแบบที่ 2 ได้ถูกต้อง	ลงความเห็นจากข้อมูลโดยเชื่อมโยงข้อมูลในแผนภาพแสดงจำนวนโครโมโซมในเซลล์ใหม่เกิดจากการรวมกันของเซลล์ 2 เซลล์ที่ได้จากการแบ่งเซลล์ แบบที่ 1 และแบบที่ 2 ได้ถูกต้อง 1 แบบ	ลงความเห็นจากข้อมูลโดยเชื่อมโยงข้อมูลในแผนภาพแสดงจำนวนโครโมโซมในเซลล์ใหม่เกิดจากการรวมกันของเซลล์ 2 เซลล์ที่ได้จากการแบ่งเซลล์ แบบที่ 1 และแบบที่ 2 ได้ถูกต้องแต่ต้องได้รับคำแนะนำจากครู
การสังเกต โดยการสังเกตโครโมโซมของทารกจากแผนภาพเปรียบเทียบกับโครโมโซมของคนปกติ	สังเกตโครโมโซมของทารกเปรียบเทียบกับโครโมโซมของคนปกติโดยบอกความแตกต่างและมีรายละเอียดถูกต้องครบถ้วน	สังเกตโครโมโซมของทารกเปรียบเทียบกับโครโมโซมของคนปกติโดยบอกความแตกต่างได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	สังเกตโครโมโซมของทารกเปรียบเทียบกับโครโมโซมของคนปกติได้ไม่ครบถ้วน
ลงความเห็นจากข้อมูลโดยสันนิษฐานโรคของผู้ป่วยจากสถานการณ์ที่กำหนดให้	สันนิษฐานโรคของผู้ป่วยจากสถานการณ์ที่กำหนดให้โดยอ้างเหตุผลที่มีความสมเหตุสมผลได้ทั้ง 3 สถานการณ์	สันนิษฐานโรคของผู้ป่วยจากสถานการณ์ที่กำหนดให้โดยอ้างเหตุผลที่มีความสมเหตุสมผลได้ 2 สถานการณ์	สันนิษฐานโรคของผู้ป่วยจากสถานการณ์ที่กำหนดให้โดยอ้างเหตุผลที่มีความสมเหตุสมผลได้เพียง 1 สถานการณ์
ใช้จำนวนนำข้อมูลจากแผนภาพการผสมจีโนไทป์	คำนวณสัดส่วนและร้อยละของโอกาสที่รุ่น	คำนวณสัดส่วนและร้อยละของโอกาสที่รุ่นลูกจะ	คำนวณสัดส่วนของโอกาสที่รุ่นลูกจะเป็น

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)			
ของพ่อแม่มาคำนวณสัดส่วนและร้อยละของโอกาสที่รุ่นลูกจะเป็นปกติ เป็นพาหะของโรค และเป็นโรคธาลัสซีเมีย	ลูกจะเป็นปกติเป็นพาหะของโรคและเป็นโรคธาลัสซีเมียได้ถูกต้อง และอธิบายความหมายได้	เป็นปกติเป็นพาหะของโรคและเป็นโรคธาลัสซีเมียได้ถูกต้อง แต่อธิบายความหมายได้บางส่วน	ปกติเป็นพาหะของโรคและเป็นโรคธาลัสซีเมียได้ถูกต้อง แต่ยังไม่สามารถอธิบายได้
การสร้างแบบจำลอง โดยแสดงบทบาทสมมติเพื่อจำลองเหตุการณ์การวางแผนครอบครัว เพื่อลดความเสี่ยงของทารกในครรภ์ที่จะป่วยเป็นโรคทางพันธุกรรม	แสดงบทบาทสมมติเพื่อจำลองเหตุการณ์การวางแผนครอบครัวเพื่อลดความเสี่ยงของทารกในครรภ์ที่จะป่วยเป็นโรคทางพันธุกรรมได้เหมาะสมสอดคล้องกับข้อมูล และครอบคลุมแนวคิดที่ต้องการสื่อสาร	แสดงบทบาทสมมติเพื่อจำลองเหตุการณ์การวางแผนครอบครัวเพื่อลดความเสี่ยงของทารกในครรภ์ที่จะป่วยเป็นโรคทางพันธุกรรมได้เหมาะสมสอดคล้องกับข้อมูล แต่ไม่ครอบคลุมแนวคิดที่ต้องการสื่อสาร	แสดงบทบาทสมมติเพื่อจำลองเหตุการณ์การวางแผนครอบครัวเพื่อลดความเสี่ยงของทารกในครรภ์ที่จะป่วยเป็นโรคทางพันธุกรรมได้ไม่เหมาะสมกับข้อมูล
การสร้างแบบจำลองโดยใช้แนวคิดของกระบวนการพันธุวิศวกรรมมาสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมตามจินตนาการ	สร้างแบบจำลองสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมเพื่ออธิบายได้สอดคล้องกับจุดประสงค์และครอบคลุมแนวคิดที่ต้องการสื่อสาร และกำหนดสิ่งที่เป็นตัวแทนในการอธิบายได้เหมาะสมและครบถ้วนตามสิ่งที่ต้องการอธิบาย	สร้างแบบจำลองสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมเพื่ออธิบายได้สอดคล้องกับจุดประสงค์และครอบคลุมแนวคิดที่ต้องการสื่อสาร แต่กำหนดสิ่งที่เป็นตัวแทนในการอธิบายไม่เหมาะสมหรือไม่ครบถ้วน ตามสิ่งที่ต้องการอธิบาย	สร้างแบบจำลองสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมเพื่ออธิบายได้สอดคล้องกับจุดประสงค์ แต่ไม่ครอบคลุมแนวคิดที่ต้องการสื่อสาร

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)			
ลงความเห็นจากข้อมูล โดยนำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม มาวิเคราะห์และอธิบายเหตุผลของการยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	ลงความเห็นเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องได้มากกว่า 1 อย่าง และมีความสมเหตุสมผล	ลงความเห็นเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องได้ 1 อย่าง และมีความสมเหตุสมผล	ลงความเห็นเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยไม่ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้อง
ลงความเห็นจากข้อมูล โดยนำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม มาวิเคราะห์และอธิบายเหตุผลของการยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	ลงความเห็นเกี่ยวกับการการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมโดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องได้มากกว่า 1 อย่าง และมีความสมเหตุสมผล	ลงความเห็นเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องได้ 1 อย่างและมีความสมเหตุสมผล	ลงความเห็นเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่ โดยไม่ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้อง
จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล โดยจัดกระทำข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม และนำมาจัดแสดงนิทรรศการ	เลือกรูปแบบในการจัดการกับข้อมูลเพื่อจัดนิทรรศการเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมจากข้อมูลได้เหมาะสมกับข้อมูล และสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย	เลือกรูปแบบในการจัดการกับข้อมูลเพื่อจัดนิทรรศการเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมได้เหมาะสมกับข้อมูล หรือสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่ายอย่างใดอย่างหนึ่ง	เลือกรูปแบบในการจัดการกับข้อมูลเพื่อจัดทำนิทรรศการเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมจากข้อมูลได้ไม่เหมาะสมกับข้อมูล
ลงความเห็นจากข้อมูล โดยนำข้อมูลที่กำหนดให้มา	ลงความเห็นที่เป็นไปได้มากกว่า 1 อย่าง โดย	ลงความเห็นโดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เป็นไปได้	ลงความเห็นโดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เป็นไปได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)			
วิเคราะห์และลงความเห็นในการเลือกวิธีการใดวิธีการหนึ่งจากสถานการณ์ที่กำหนด	ใช้ข้อมูลที่ได้จากการอ่านสถานการณ์ครบถ้วน และมีความสมเหตุสมผล	1 อย่างที่ได้จากการสังเกต และมีความสมเหตุสมผล	จากการสังเกตแต่ไม่มีความสมเหตุสมผล

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 49 - 60 คะแนน หมายถึง ดี

คะแนน 34 - 48 คะแนน หมายถึง พอใช้

คะแนน 20 - 33 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน

ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ พอใช้ ขึ้นไป

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.3 ม.3/6 ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้เรื่องโรคทางพันธุกรรม โดยรู้ว่าก่อนแต่งงานควรปรึกษาแพทย์เพื่อตรวจและวินิจฉัยภาวะเสี่ยงของลูกที่อาจเกิดโรคทางพันธุกรรม

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

โรคทางพันธุกรรมเป็นโรคที่เกิดจากพ่อแม่มีพันธุกรรมที่ผิดปกติ ซึ่งสามารถถ่ายทอดไปยังลูกได้ โรคทางพันธุกรรมอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย สติปัญญา การใช้ชีวิต หรืออาจมีอันตรายอาจถึงขั้นเสียชีวิตได้แต่ถ้าหากเรียนรู้และเข้าใจเกี่ยวกับโรค และอาการของโรคก็สามารถรับมือและหาแนวทางป้องกัน หรือแก้ไขปัญหาได้

3. สาระการเรียนรู้

ลักษณะของสิ่งมีชีวิตสามารถถ่ายทอดจากรุ่นพ่อแม่สู่รุ่นลูก รวมทั้งพันธุกรรมที่มีความผิดปกติ ซึ่งอาจส่งผลต่อลูก ทำให้เกิดความผิดปกติทางร่างกาย เช่น เจริญเติบโตช้ากว่าปกติ ปัญหาทางสุขภาพ บางกรณีอาจเป็นอันตรายถึงแก่ชีวิต แต่ถ้าหากเรียนรู้และเข้าใจเกี่ยวกับโรคทางพันธุกรรม และอาการของโรคแต่ละประเภท ก็สามารถรับมือ และหาแนวทางป้องกันหรือแก้ไขปัญหาได้

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

อธิบายผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมต่อตนเองและสังคม

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

ลงความเห็นจากข้อมูล โดยนำข้อมูลที่กำหนดให้มาวิเคราะห์และลงความเห็นเกี่ยวกับผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

ยอมรับความเห็นต่างเกี่ยวกับผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมต่อตนเองและสังคม

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

เขียนแสดงความคิด ความรู้สึกที่สะท้อนให้เห็นเกี่ยวกับผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมที่มีต่อตนเองทั้งเชิงบวกและเชิงลบ โดยมีเหตุผลสนับสนุนที่ผ่านการวิเคราะห์จากแหล่งข้อมูล (สมรรถนะด้านความสามารถในการสื่อสาร 1.4)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ใฝ่เรียนรู้

7. กิจกรรมการเรียนรู้

สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดนครปฐม
โรงเรียนดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน เขียนแสดงความคิดความรู้สึกที่สะท้อนให้เห็นเกี่ยวกับผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมที่มีต่อตนเองทั้งเชิงบวกและเชิงลบ โดยมีเหตุผลสนับสนุนที่ผ่านการวิเคราะห์จากแหล่งข้อมูล	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. ครูเล่าสถานการณ์ให้นักเรียนฟังเกี่ยวกับสถิติจากกองสถิติกระทรวงสาธารณสุขที่พบว่าในปัจจุบันประเทศไทยมีทารกเกิดใหม่มีแนวโน้มลดลงทุกปี จากนั้นถามนักเรียนว่านักเรียนคิดว่าเป็นเพราะสาเหตุใด (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง) 2. ครูเล่าต่อว่ามีงานวิจัยพบว่าหนึ่งในเหตุผลที่คนไทยไม่อยากมีลูกคือเรื่องค่าใช้จ่ายในการเลี้ยงดู พร้อมแนบภาพประกอบดังนี้		-สื่อ Power Point		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านความรู้ อธิบายผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมต่อตนเองและสังคม **ด้านทักษะกระบวนการ** ลงความเห็นจากข้อมูลโดยนำข้อมูลที่กำหนดให้มาวิเคราะห์และลงความเห็นเกี่ยวกับผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม**	 3. ครูชวนนักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในช่วงตั้งครรภ์และช่วงทารก จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันระดมความคิดในการประเมินค่าใช้จ่ายในวัยเรียนของตัวเอง จากนั้นครูสุ่มตัวแทนกลุ่มนำเสนอหน้าชั้นเรียน				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ยอมรับความเห็นต่างเกี่ยวกับผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมต่อตนเองและสังคม **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** ใฝ่เรียนรู้	2-3 กลุ่ม เพื่อสังเกตทิศทางของคำตอบ จากนั้นครูให้นักเรียนช่วยกันหาค่าเฉลี่ยค่าใช้จ่ายของนักเรียนในห้อง 4. ครูให้นักเรียนข่าวเกี่ยวกับโรคโลหิตจาง จากใบความรู้ที่ 1 และให้นักเรียนตอบคำถามในประเด็นดังต่อไปนี้ 4.1 เมื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายของเด็กชาย ก กับค่าใช้จ่ายเฉลี่ยของนักเรียน นักเรียนคิดว่าแตกต่างกันอย่างไร เพราะเหตุใด (ค่าใช้จ่ายของเด็กชาย ก มากกว่าค่าใช้จ่ายเฉลี่ยของนักเรียน เพราะต้องมีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมเพื่อรักษาโรคโลหิตจาง) 4.2 นอกเหนือจากค่าใช้จ่ายที่เพิ่มสูงขึ้น นักเรียนคิดว่าโรคทางพันธุกรรมจะส่งผลกระทบต่อเด็กชาย ก ในด้านอื่นอย่างไรบ้าง (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)		-สื่อ Power Point - ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ข่าวขอรับบริจาคเลือดของเด็กชาย ก		-การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	5. ครูพูดต่อว่าในชั่วโมงนี้นักเรียนจะต้องทำกิจกรรมเพื่อศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบของโรคทางพันธุกรรม				
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูแจ้งชื่อกิจกรรม ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมต่อตนเองและสังคม และสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดว่าเขียนแสดงความคิด ความรู้สึกที่สะท้อนให้เห็นเกี่ยวกับผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมที่มีต่อตนเองทั้งเชิงบวกและเชิงลบ โดยมีเหตุผลสนับสนุนที่ผ่านการวิเคราะห์จากแหล่งข้อมูล 2. ครูชวนนักเรียนทำกิจกรรม ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม พร้อมตรวจสอบความเข้าใจขั้นตอนการทำกิจกรรม	1. นักเรียนทำความเข้าใจสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด 2. นักเรียนอ่านวิธีทำข้อที่ 1-4 จากนั้นทำความเข้าใจขั้นตอนการทำกิจกรรม และตั้งใจฟังพร้อมตอบคำถาม	-ใบงานที่ 1 เรื่อง ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม		-การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ -การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	2.1 นักเรียนต้องทำอะไรเป็นอย่างแรก (อ่านใบความรู้) 2.2 เมื่อนักเรียนอ่านใบความรู้แล้วต้องทำอย่างไรต่อไป (วิเคราะห์และลงความเห็นเกี่ยวกับผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม) 3. ครูชี้แจงหลังจากให้นักเรียนอ่านวิธีทำว่าขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆจะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้ และครูแนะนำพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความใฝ่เรียนรู้ เช่น ความตั้งใจเรียน เอาใจใส่และมีความเพียรพยายาม และกระตือรือร้นในการเรียนรู้	3. นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความใฝ่เรียนรู้ เช่น ความตั้งใจเรียน เอาใจใส่และมีความเพียรพยายาม			
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. ครูให้นักเรียนวิเคราะห์และตอบคำถามท้ายกิจกรรม	1. นักเรียนอาจขีดเส้นใต้คำสำคัญ หรือใจความสำคัญของเนื้อเรื่อง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2. ครูชวนนักเรียนเขียนแสดงความคิดความรู้สึกที่สะท้อนให้เห็นเกี่ยวกับผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมต่อตนเองและสังคม และครูแนะนำว่าการเขียนแสดงความคิดหรือความรู้สึกที่ดีนั้น ควรเขียนทั้งเชิงบวกและเชิงลบ โดยมีเหตุผลสนับสนุนที่ผ่านการวิเคราะห์จากแหล่งข้อมูล 3. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน 4. ครูสุ่มนักเรียนให้สะท้อนการเขียนของตนเองและครูให้ข้อมูลย้อนกลับตามความเหมาะสม	2. นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูลและเขียนแสดงความรู้สึกให้เห็นเกี่ยวกับผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมต่อตนเองและสังคม รวมถึงทำความเข้าใจเกณฑ์ในการประเมินการเขียนแสดงความคิดที่ดี 3. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม 4. นักเรียนสะท้อนการเขียนแสดงความคิดที่ดีของตนเองและรับฟังข้อมูลย้อนกลับจากครูพร้อมจดสิ่งที่ยังต้องพัฒนาเพื่อนำไปปรับปรุงตนเองในครั้งต่อไป	-ใบงานที่ 1 เรื่อง ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม	-ใบงานที่ 1 เรื่อง ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม	-การสรุปความรู้ /แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปแนวคิดหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ด้วยตนเองเกี่ยวกับผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม 2. ครูชวนนักเรียนอภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ ซึ่งควรสรุปได้ว่า โรคทางพันธุกรรมส่งผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย การใช้ชีวิต หรือ อาจมีอันตรายอาจถึงขั้นเสียชีวิตได้ นอกจากนี้ยังมีผลต่อสังคมเศรษฐกิจ แต่ถ้าหากเรียนรู้ และเข้าใจเกี่ยวกับโรค และอาการของโรคก็สามารถรับมือ และหาแนวทางป้องกัน หรือแก้ไขปัญหาได้ 3. ครูให้นักเรียนทำแบบประเมินตนเองข้อ 1-2 ตามความเป็นจริง จากนั้นถามเหตุผลเกี่ยวกับ	1.นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปแนวคิดหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมต่อตนเองและสังคม 2. นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ตามความเข้าใจด้วยภาษาของตนเอง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ระดับที่ฉันทำได้ที่นักเรียนประเมินตนเอง เปิดโอกาสให้นักเรียนสะท้อนตนเองและครูอาจให้ข้อมูลย้อนกลับ สิ่งที่นักเรียนทำดีแล้ว สิ่งที่น่าจะปรับปรุงให้ดีขึ้น รวมทั้งถามนักเรียนว่าในการเรียนครั้งต่อไปอยากจะทำอะไรให้ดีขึ้นบ้าง				

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) อธิบายผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมต่อตนเองและสังคม	สังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียนและเนื้อหาในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) ลงความเห็นจากข้อมูลโดยนำข้อมูลที่กำหนดให้มาวิเคราะห์และลงความเห็นเกี่ยวกับผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) ยอมรับความเห็นต่างเกี่ยวกับผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมต่อตนเองและสังคม	สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน เขียนแสดงความคิด ความรู้สึกที่สะท้อนให้เห็นเกี่ยวกับผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมที่มีต่อตนเองทั้งเชิงบวกและเชิงลบ	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง ผลกระทบที่เกิดจากความผิดปกติทางพันธุกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
โดยมีเหตุผลสนับสนุนที่ผ่านการวิเคราะห์จากแหล่งข้อมูล			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ใฝ่เรียนรู้	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	อธิบายผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมต่อตนเองและสังคมได้ว่าความผิดปกติทางพันธุกรรมสามารถถ่ายทอดจากรุ่นพ่อแม่สู่รุ่นลูกได้ สามารถตรวจสอบได้ขณะตั้งครรภ์โดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ	อธิบายผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมต่อตนเองได้ โดยได้รับคำแนะนำจากผู้อื่นว่าความผิดปกติทางพันธุกรรมสามารถถ่ายทอดจากรุ่นพ่อแม่สู่รุ่นลูกได้	อธิบายผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมต่อตนเองและสังคมไม่ได้ แม้จะได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การลงความเห็นจากข้อมูล	อธิบายข้อมูลที่ได้จากการอ่านใบความรู้และเชื่อมโยงความรู้ได้ว่าความผิดปกติทางพันธุกรรมสามารถถ่ายทอดจากรุ่นพ่อแม่สู่รุ่นลูกได้ และสามารถส่งผลกระทบต่อตนเอง	อธิบายข้อมูลที่ได้จากการอ่านใบความรู้และเชื่อมโยงความรู้ถูกต้องโดยได้รับคำแนะนำจากผู้อื่นว่าความผิดปกติทางพันธุกรรมสามารถถ่ายทอดจากรุ่นพ่อแม่สู่รุ่นลูกได้ และสามารถส่งผลกระทบต่อตนเอง	ไม่สามารถอธิบายข้อมูลที่ได้จากการอ่านใบความรู้และเชื่อมโยงความรู้ได้

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		การยอมรับความเห็นต่าง				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การยอมรับความเห็นต่าง	ยอมรับความเห็นต่างเกี่ยวกับผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมต่อตนเองทั้งเชิงบวกและเชิงลบ	ยอมรับความเห็นต่างเกี่ยวกับผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมต่อตนเองเฉพาะเชิงบวกหรือเชิงลบ	ไม่ยอมรับความเห็นต่างเกี่ยวกับผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมต่อตนเอง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้ ความสามารถในการสื่อสาร			รวม (4 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ความสามารถในการสื่อสาร	เขียนแสดงความคิด ความรู้สึกที่สะท้อนให้เห็นเกี่ยวกับผลกระทบต่อตนเอง ทั้งเชิงบวกและเชิงลบ โดยมีเหตุผลสนับสนุนที่ผ่านการวิเคราะห์จากแหล่งข้อมูลได้อย่างละเอียดครบถ้วน	เขียนแสดงความคิด ความรู้สึกที่สะท้อนให้เห็นเกี่ยวกับผลกระทบต่อตนเอง เชิงบวกหรือเชิงลบได้	ไม่สามารถเขียนแสดงความคิด ความรู้สึกที่สะท้อนให้เห็นเกี่ยวกับผลกระทบต่อตนเองทั้งเชิงบวกและเชิงลบได้

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใฝ่เรียนรู้				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ใฝ่เรียนรู้	สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ พร้อมมีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ และสรุปความรู้ได้อย่างมีเหตุผล	สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ พร้อมมีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ	สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ พร้อมมีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ และสรุปความรู้ได้อย่างมีเหตุผล

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม 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. .....

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ผลกระทบของจากความผิดปกติทางพันธุกรรม
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

วันที่ 18 พฤษภาคม 2566 ผู้สื่อข่าวรายงานว่า กลายเป็นเรื่องราวดีๆ ที่เกิดขึ้นและถูกพูดถึงในโลกออนไลน์ เมื่อผู้ใช้เฟซบุ๊ก Maitree ได้โพสต์ภาพพร้อมระบุข้อความว่า เด็กชาย ก ลูกชายผม เป็นโรคโลหิตจาง ต้องเติมเลือดทุกเดือน เดือนละ 2 ถุง ที่ผมไม่เคยโพสต์ขอความช่วยเหลือจากใครเลย เพราะผมไม่อยากให้เขาคิดว่า มันเป็นปมด้อยของลูก

น้องเติมเลือดมาตั้งแต่อายุ 1 ขวบ เติมทุกเดือน เติมมาเกือบ 10 ปีแล้ว หลาย ๆ คนชอบทักว่าทำไมน้องตัวเล็กจัง ทำไมน้องไม่โตเลย เพราะเลือดน้องจางครับ หรือโรคธาลัสซีเมีย มีแต่คนสนิทจริง ๆ ของผมเท่านั้นถึงรู้ ครั้งนี้ผมต้องขอความช่วยเหลือ จากเพื่อน ๆ แล้วครับ เพราะช่วงนี้โรงพยาบาล และสภากาชาดไทย ขาดแคลนเลือดมาก เลือดไม่พอ จำเป็นต้องเปิดรับบริจาคเลือด สำหรับคนที่ต้องการบริจาคเลือด บริจาคได้ที่ สภากาชาดไทย หรือโรงพยาบาลของรัฐทั่วประเทศบริจาคเพื่อเด็กชาย ก โรงพยาบาลจอมทอง จ.เชียงใหม่ บริจาคได้ทุกกรุ๊ปคับ สภากาชาดไทยเอาไปแลกได้ ขอบคุณทุกความห่วงใยนะครับ และขอบคุณเพื่อน ๆ จำนวนมาก ที่แชร์ข่าวนี้ออกไป และทักมาขอชื่อน้องเพื่อไปบริจาคเลือดให้ ขอให้ผลบุญที่ท่านได้ทำ ขอให้ชีวิตพบแต่ความสุข ความเจริญ รวย ๆ เฮง ๆ ยิ่ง ๆ ขึ้นไป

หลังจากโพสต์ดังกล่าวถูกเผยแพร่ออกไป ต่างมีคนเข้ามาแสดงความคิดเห็นเป็นจำนวนมาก ทั้งยังได้แชร์เรื่องราวดังกล่าวเพื่อประชาสัมพันธ์ให้คนในโลกออนไลน์ที่สนใจ หรือต้องการจะช่วยเหลือ เข้าไปบริจาคเลือดเพื่อช่วยเหลือผู้ป่วย

ที่มา https://mgronline.com/politics/detail/9660000100361

ใบงานที่ 1 เรื่อง ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ผลกระทบที่เกิดจากความผิดปกติทางพันธุกรรม
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

อธิบายผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมต่อตนเองและสังคม

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. อ่านข้อมูลจากเรื่องราวต่อไปนี้

ตัวอย่างเรื่องราวที่ 1

มาร์ค ผู้ที่ป่วยเป็นโรค *Hemophilia* หรือโรคเลือดไหลไม่หยุด เป็นโรคที่เกิดจากการขาดโปรตีนที่ทำให้เลือดแข็งตัวได้ง่ายเหมือนคนทั่วไป โรคนี้มักพบในเพศชาย และการบาดเจ็บเพียงเล็กน้อยก็อาจทำให้เลือดไหลมากจนเกิดอันตรายได้ สามารถถ่ายทอดทางพันธุกรรมได้

มาร์คเติบโตขึ้นมาพร้อมกับการระมัดระวังตัวเป็นพิเศษ เพราะเพียงแค่บาดแผลเล็กน้อยก็อาจทำให้เขาต้องเข้าโรงพยาบาลเพื่อรับการรักษาให้เลือดหยุดไหล เขามีความทรงจำในวัยเด็กที่ต้องเฝ้าดูเพื่อน ๆ เล่นกันอย่างสนุกสนาน ในขณะที่เขาต้องนั่งดูอยู่ข้างสนามเพราะการเล่นกีฬาหรือการกระโดดโลดเต้นเป็นสิ่งที่เสี่ยงเกินไป เมื่อโตขึ้น มาร์คเริ่มเรียนรู้ที่จะอยู่กับข้อจำกัดของตนเองและไม่ปล่อยให้โรคนี้มาขัดขวางความฝันของเขา

ตัวอย่างเรื่องราวที่ 2

ปีโป้มาจากครอบครัวที่มีประวัติของโรคมะเร็งเต้านม ซึ่งเป็นโรคที่สามารถสืบทอดผ่านทางยีน BRCA1 หรือ BRCA2 ที่ผิดปกติ ปีโป้ตัดสินใจที่จะตรวจสุขภาพเป็นประจำ เพื่อตรวจหาการเปลี่ยนแปลงของยีน เมื่อผลตรวจออกมาแสดงว่าเขามียีนที่มีความเสี่ยงสูง เขาได้ปรึกษาแพทย์และได้รับคำแนะนำเกี่ยวกับการป้องกันและการเฝ้าระวัง ปีโป้ตัดสินใจทำการผ่าตัดป้องกันและเข้ารับการรักษาที่จำเป็น เพื่อป้องกันการเกิดมะเร็งในอนาคต เขาได้รับการสนับสนุนจากครอบครัวและเพื่อน ๆ ซึ่งช่วยให้เขามีกำลังใจในการต่อสู้กับโรค เรื่องราวเหล่านี้แสดงให้เห็นถึงความกล้าหาญและการไม่ยอมแพ้ของผู้ที่เป็นโรคทางพันธุกรรม แม้ว่าจะต้องเผชิญกับความท้าทาย แต่พวกเขายังสามารถใช้ชีวิตอย่างมีคุณภาพและเป็นแรงบันดาลใจให้กับผู้อื่นในสังคม

2. นักเรียนวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดจากความผิดปกติทางพันธุกรรมและบันทึกผลลงในใบงานที่ 1

3. นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรมในตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

ความผิดปกติทางพันธุกรรม	สาเหตุการเกิดโรค	ผลกระทบที่เกิดขึ้น	
		ต่อตัวผู้ป่วยเอง	ต่อสังคม

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ความผิดปกติทางพันธุกรรมในตัวอย่างสถานการณ์มีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

   .....

   .....

2. นักเรียนคิดว่าความผิดปกติทางพันธุกรรมส่งผลกระทบต่อตนเองและสังคมอย่างไร

   .....

   .....

3. นักเรียนคิดว่าจะมีวิธีป้องกันไม่ให้เกิดโรคพันธุกรรมได้อย่างไร

   .....

   .....

4. สมมติว่านักเรียนเป็นโรคทางพันธุกรรม นักเรียนจะมีวิธีคิดอย่างไรเพื่อให้ตนเองมีคุณค่าและทำประโยชน์ให้กับสังคมได้

   .....

   .....

   .....

   .....

5. กิจกรรมนี้สรุปได้ว่าอย่างไร

   .....

   .....

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ผลกระทบที่เกิดจากความผิดปกติทางพันธุกรรม
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรมในตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ความผิดปกติทางพันธุกรรม	สาเหตุการเกิดโรค	ผลกระทบที่เกิดขึ้น	
		ต่อตัวผู้ป่วยเอง	ต่อสังคม
โรคเลือดไหลไม่หยุด	เกิดจากการขาดโปรตีนที่ทำให้เลือดแข็งตัวได้ง่าย	**เลือดหยุดไหลยากกว่าคนปกติ ต้องระมัดระวังในการทำกิจกรรมที่เสี่ยงอุบัติเหตุ**	**ขาดแรงงานในการพัฒนาประเทศ และต้องใช้ทรัพยากรในการดูแลผู้ป่วยค่อนข้างมาก**
โรคมะเร็งเต้านม	ยีน BRCA1 หรือBRCA2 ที่ผิดปกติ	**มีความเสี่ยงที่จะป่วยเป็นมะเร็งเต้านม**	

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ความผิดปกติทางพันธุกรรมในตัวอย่างสถานการณ์มีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
   เป็นโรคที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรมได้เหมือนกัน แต่แตกต่างกันที่สาเหตุและลักษณะอาการของโรค
2. นักเรียนคิดว่าความผิดปกติทางพันธุกรรมส่งผลกระทบต่อตนเองและสังคมอย่างไร
   นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง
3. นักเรียนคิดว่าจะมีวิธีป้องกันไม่ให้เกิดโรคพันธุกรรมได้อย่างไร
   ควรเข้ารับคำปรึกษาจากแพทย์หรือผู้เชี่ยวชาญด้านพันธุศาสตร์ หรือเข้ารับการตรวจเลือดเพื่อตรวจคัดกรองโรคทางพันธุกรรม

4. สมมติว่านักเรียนเป็นโรคทางพันธุกรรม นักเรียนจะมีวิธีคิดอย่างไรเพื่อให้ตนเองมีคุณค่าและทำประโยชน์ให้กับสังคมได้
   ปรับวิธีคิดและมองโลกในแง่บวก พัฒนาตัวเองในด้านที่ชอบ เช่น การเรียน การทำงาน หรือการพัฒนาทักษะพิเศษที่เกิดประโยชน์ต่อตนเองและสังคม
5. กิจกรรมนี้สรุปได้ว่าอย่างไร
   ความผิดปกติทางพันธุกรรมสามารถถ่ายทอดจากรุ่นพ่อแม่สู่รุ่นลูกได้ สามารถตรวจสอบได้ขณะตั้งครรภ์ โดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โครโมโซม และดีเอ็นเอ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.3 ม.3/1 อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง ยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม โดยใช้แบบจำลอง

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

โครโมโซมประกอบ ด้วยดีเอ็นเอที่ประกอบด้วยหน่วยย่อย ๆ เรียงต่อกันเป็นสาย 2 สายบิดเป็นเกลียวพันอยู่รอบโปรตีน

3. สาระการเรียนรู้

โครโมโซมมีลักษณะเป็นแท่งหรือท่อนสั้น สังเกตได้โดยใช้กล้องจุลทรรศน์ โดยจะอยู่ภายในนิวเคลียสของเซลล์ โครโมโซมประกอบด้วยกรดดีออกซีไรโบนิวคลีอิกหรือดีเอ็นเอ พันอยู่รอบโปรตีนที่มีลักษณะเป็นก้อนกลม สามารถมองเห็นโครโมโซมขณะที่เซลล์มีการแบ่งเซลล์ โดยดีเอ็นเอ ประกอบด้วยหน่วยย่อย ๆ เรียงตัวต่อกันเป็นสาย 2 สายจับคู่กันและบิดเป็นเกลียว ดีเอ็นเอเป็นสารพันธุกรรมในสิ่งมีชีวิต

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1. บรรยายลักษณะของโครโมโซมภายในเซลล์ของปลายรากหอม
2. บรรยายลักษณะและโครงสร้างของดีเอ็นเอ

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1. สังเกตลักษณะของโครโมโซมผ่านกล้องจุลทรรศน์
2. ลงความเห็นจากข้อมูล โดยการสังเกตเซลล์ปลายรากหอมและระบุได้ว่าเป็นโครโมโซม

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

มุ่งมั่นอดทน ไม่ย่อท้อในการตรวจหาโครโมโซมโดยใช้กล้องจุลทรรศน์

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

อธิบายความรู้ที่สัมพันธ์กันระหว่างโครโมโซมของเซลล์ปลายรากหอมที่สังเกตได้ กับลักษณะและโครงสร้างของดีเอ็นเอ จากการอ่านใบความรู้ด้วยความมุ่งมั่นอดทน (สมรรถนะความสามารถด้านการคิด 2.1.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โครโมโซม และดีเอ็นเอ

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน อธิบายความรู้ที่ความสัมพันธ์กันระหว่างโครโมโซมของเซลล์ปลายรากหอมที่สังเกตได้ กับลักษณะและโครงสร้างของดีเอ็นเอ จากการอ่านใบความรู้ด้วยความมุ่งมั่นอดทน **ด้านความรู้** 1. บรรยายลักษณะของโครโมโซมภายในเซลล์ของปลายรากหอม	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนเปิดภาพตัวอย่างบุคคลจำนวน 5 ภาพ จากนั้นให้นักเรียนสังเกตลักษณะของบุคคลทั้ง 5 ภาพและร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามต่อไปนี้ 1.1 จากการสังเกต นักเรียนคิดว่าแต่ละคนมีลักษณะเหมือนกันหรือไม่ อย่างไร (ลักษณะแต่ละคนไม่เหมือนกัน เช่น รูปร่างของจมูก รูปร่างของปาก รูปร่าง ของหู สีผิว สีตา สีผม ความสูง ฯลฯ) ครูเขียนคำตอบไว้บนกระดานดำ จากนั้นครูถามต่อว่า 1.2 เพราะเหตุใด บุคคลแต่ละคนจึงมีลักษณะแตกต่างกัน (เพราะแต่ละคนมีพ่อแม่ต่างกัน และได้รับการถ่ายทอดลักษณะมาจากพ่อแม่ต่างกัน)	- นักเรียนสังเกตและเปรียบเทียบลักษณะของภาพบุคคลที่ครูยกตัวอย่าง - นักเรียนร่วมกันอภิปรายและตอบคำถาม	-ภาพบุคคลลักษณะแตกต่างกัน 5 ภาพ -สื่อ Power Point		

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โครโมโซม และดีเอ็นเอ

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
2. บรรยายลักษณะและโครงสร้างของดีเอ็นเอ **ด้านทักษะกระบวนการ** 1. สังเกตลักษณะของโครโมโซมผ่านกล้องจุลทรรศน์ 2. ลงความเห็นจากข้อมูลโดยการสังเกตเซลล์ปลายรากหอมและระบุได้ว่าเป็นโครโมโซม **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** มุ่งมั่นอดทน ไม่ย่อท้อในการตรวจหา	1.3 ลักษณะที่ได้รับการถ่ายทอดมาจากพ่อแม่หรือบรรพบุรุษ เรียกว่าอะไร (ลักษณะทางพันธุกรรม) 1.4 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมเกี่ยวข้องกับโครงสร้างใดภายในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต (นิวเคลียส) จากนั้นครูสุ่มนักเรียนออกมาอธิบายลักษณะของนิวเคลียสและวาดภาพนิวเคลียสของเซลล์พืชหรือเซลล์สัตว์บนกระดานดำ 2. ครูใช้คำถามเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่กิจกรรมที่ 2 โครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมมีลักษณะอย่างไร ดังนี้ 2.1 จากที่นักเรียนเคยเรียนรู้เกี่ยวกับโครงสร้างของนิวเคลียส และรู้ว่ามีสารพันธุกรรมซึ่งทำหน้าที่ในการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	- นักเรียนร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามเพื่อทบทวนความรู้พื้นฐาน - ตัวแทนนักเรียนวาดภาพนิวเคลียสของเซลล์พืชหรือเซลล์สัตว์และบรรยายลักษณะนิวเคลียส - นักเรียนร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง			

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ในพระบรมราชูปถัมภ์ สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โครโมโซม และดีเอ็นเอ

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
โครโมโซมโดยใช้กล้องจุลทรรศน์ **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** มุ่งมั่นในการทำงาน	ของสิ่งมีชีวิต สารพันธุกรรมอยู่ภายในโครงสร้างใดของนิวเคลียส (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ โดยครูไม่เฉลยคำตอบ) ครูชักชวนให้นักเรียนหาคำตอบจากการทำกิจกรรมในใบงานที่ 1 โครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม มีลักษณะอย่างไร		-สื่อ Power Point		-การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูจุดประสงค์การเรียนรู้และสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดในชั่วโมงนี้ว่าอธิบายความรู้ที่ความสัมพันธ์กันระหว่างโครโมโซมของเซลล์ปลายรากหอมที่สังเกตได้ กับลักษณะและโครงสร้างของดีเอ็นเอ จากการอ่านใบความรู้ด้วยความมุ่งมั่นอดทน	- นักเรียนทำความเข้าใจสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด			-การสังเกต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โครโมโซม และดีเอ็นเอ

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2. ครูชวนนักเรียนทำกิจกรรม โครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมมีลักษณะอย่างไร พร้อมตรวจสอบความเข้าใจขั้นตอนการทำกิจกรรม 2.1 นักเรียนต้องสังเกตข้อมูลอะไรบ้าง (สังเกตลักษณะโครงสร้างภายในเซลล์ของปลายรากหอม) 2.2 นักเรียนจะใช้กล้องจุลทรรศน์สังเกตเซลล์ปลายรากหอมได้อย่างไร (ใช้เลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายต่ำสุดแล้วเลือกบริเวณที่เห็นเซลล์แต่ละเซลล์ชัดเจน และขยายภาพโดยเปลี่ยนเลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายสูงขึ้น ปรับภาพจนเห็นภาพชัดเจน)	- นักเรียนอ่านวิธีทำกิจกรรม จากนั้นทำความเข้าใจขั้นตอนการทำกิจกรรม และตั้งใจฟังพร้อมตอบคำถาม - นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการมุ่งมั่นในการทำงาน เช่น การอดทนไม่ย่อท้อต่อการสังเกตโครงสร้างภายในเซลล์รากหอม		-ใบงานที่ 1 โครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม มีลักษณะอย่างไร	พฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ -การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โครโมโซม และดีเอ็นเอ

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2.3 เมื่อนักเรียนสังเกตโครงสร้างภายในเซลล์ปลายรากหอมแล้ว จะต้องทำอย่างไร จึงจะสามารถระบุตำแหน่งของโครโมโซมได้ (เปรียบเทียบกับภาพโครโมโซมและอ่านใบความรู้) 3. ครูชี้แจงหลังจากให้นักเรียนอ่านวิธีทำว่าขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆจะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านมุ่งมั่นในการทำงาน และครูแนะนำพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการมุ่งมั่นในการทำงานในชั่วโมงนี้ คือ การอดทนไม่ย่อท้อต่อการสังเกตโครงสร้างภายในเซลล์รากหอม				
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. ครูให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามใบงานที่ 1 เพื่อให้นักเรียนสังเกตลักษณะของโครโมโซมโดยใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง			-ใบงานที่ 1 โครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับ	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โครโมโซม และดีเอ็นเอ

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2. ให้แต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมเพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ 3. ครูชวนนักเรียนคุยเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม อาจนำภาพผลการสังเกตเซลล์ปลายรากหอม มาให้นักเรียนบรรยายสิ่งที่ค้นพบ เช่น เห็นท่อนสั้นหลายท่อนเรียงตัวอยู่ในแนวเดียวกันตรงกลางเซลล์ เห็นขอบเขตเซลล์ เป็นต้น ที่มา : ผศ.ปริศนา จริยวิทยารัฒน์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 4. ครูชวนนักเรียนตอบคำถามข้อ 1.2 โดยให้นักเรียนเขียนบรรยายลักษณะของโครโมโซมที่สังเกตพบในเซลล์ปลายรากหอม	- นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม - นักเรียนสะท้อนการเขียนแสดงความคิดที่ดีของตนเองและรับฟังข้อมูลย้อนกลับจากครูพร้อมจดสิ่งที่ยังต้องพัฒนาเพื่อนำไปปรับปรุงตนเองในครั้งต่อไป		การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม มีลักษณะอย่างไร	-การสรุปความรู้ /แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โครโมโซม และดีเอ็นเอ

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	5. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน 6. ครูสุ่มนักเรียนให้สะท้อนการเขียนของตนเองและครูให้ข้อมูลย้อนกลับตามความเหมาะสม 7. ให้นักเรียนอ่านจับประเด็นสำคัญจากใบความรู้ที่ 1 โครงสร้างของโครโมโซมแล้วร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามต่อไปนี้ 7.1 เพราะเหตุใดเราจึงใช้ปลายรากหอมซึ่งเป็นบริเวณที่เซลล์กำลังอยู่ในช่วงแบ่งเซลล์ระยะต่าง ๆ ในการสังเกตโครโมโซม (เพราะจะสามารถมองเห็นโครโมโซมได้ชัดเจน) 7.2 โครโมโซมกับโครมาทินเกี่ยวข้องกันอย่างไร (โครโมโซมเป็นโครมาทินที่ขดตัวสั้น แต่ถ้านำโครโมโซมมายืดออกให้เห็นเป็นเส้นยาว จะเรียกว่า โครมาทิน)	- นักเรียนอ่านเนื้อหาใบความรู้ที่ 1 โครงสร้างของโครโมโซม และสังเกตภาพในใบความรู้ และร่วมกันตอบคำถาม	-ใบความรู้ที่ 1 โครงสร้างของโครโมโซม		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โครโมโซม และดีเอ็นเอ

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	7.3 โครมาทิดคืออะไร (เป็นชื่อเรียกโครโมโซม แต่ละข้างที่อยู่ติดกัน โดยโครโมโซม 1 แท่ง จะมี 2 โครมาทิด 7.4 โครโมโซม มีสารใดเป็นส่วนประกอบ (โครโมโซม ประกอบด้วยกรดดีออกซีไรโบนิวคลิอิก (deoxyribonucleic acid) หรือดีเอ็นเอ และโปรตีนที่มีลักษณะเป็นก้อนกลม โดยดีเอ็นเอจะพันอยู่รอบโปรตีน) 7.5 ดีเอ็นเอมีลักษณะอย่างไร(ดีเอ็นเอมีลักษณะเป็นสาย 2 สายจับคู่และบิดเป็นเกลียว แต่ละสายประกอบด้วยหน่วยย่อย ๆ เรียงตัวกัน โดยหน่วยย่อยแต่ละหน่วยประกอบด้วยน้ำตาล หมู่ฟอสเฟต และเบส)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โครโมโซม และดีเอ็นเอ

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	8. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า ดีเอ็นเอเป็นองค์ประกอบของโครโมโซมและเป็นสารพันธุกรรมที่ทำหน้าที่ถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต				
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอธิบายแนวคิดหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ด้วยตนเองเกี่ยวกับความสัมพันธ์กันระหว่างโครโมโซม กับลักษณะและโครงสร้างของดีเอ็นเอ 2. ครูชวนนักเรียนอภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ ซึ่งควรสรุปได้ว่า - โครโมโซมมีลักษณะเป็นท่อนสั้นประกอบด้วยดีเอ็นเอพันอยู่รอบโปรตีนที่มีลักษณะเป็นก้อนกลม สามารถมองเห็นโครโมโซมขณะที่เซลล์มีการแบ่งเซลล์	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปแนวคิดหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับโครงสร้างของโครโมโซม 2. นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ตามความเข้าใจด้วยภาษาของตนเอง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โครโมโซม และดีเอ็นเอ

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	- ดีเอ็นเอ หรือกรดดีออกซีไรโบนิวคลีอิก ประกอบด้วยหน่วยย่อย ๆ เรียงตัวต่อกันเป็นสาย 2 สายจับคู่กันและบิดเป็นเกลียว ดีเอ็นเอเป็นสารพันธุกรรมในสิ่งมีชีวิต 3. ครูให้นักเรียนทำแบบประเมินตนเองข้อ 1-2 ตามความเป็นจริง จากนั้นถามเหตุผลเกี่ยวกับระดับที่ฉันทำได้ที่นักเรียนประเมินตนเอง เปิดโอกาสให้นักเรียนสะท้อนตนเองและครูอาจให้ข้อมูลย้อนกลับ สิ่งที่นักเรียนทำดีแล้ว สิ่งที่น่าจะปรับปรุงให้ดีขึ้น รวมทั้งถามนักเรียนว่าในการเรียนครั้งต่อไปอยากจะทำอะไรให้ดีขึ้นบ้าง 4. ครูชี้แจงนักเรียนว่า ในคาบหน้าเราจะมาอภิปรายกันต่อว่า หน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรมต่างกันส่งผลอย่างไรต่อสิ่งมีชีวิต	3. นักเรียนแลกเปลี่ยนและรับฟังข้อสะท้อนกลับจากครู พร้อมทั้งจดประเด็นสำคัญเพื่อนำไปปรับปรุงพัฒนาตนเอง			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง โครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมมีลักษณะอย่างไร

2) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างของโครโมโซม

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง โครโมโซม และดีเอ็นเอ

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง โครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมมีลักษณะอย่างไร

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) 1. บรรยายลักษณะของโครโมโซมภายในเซลล์ของปลายรากหอม 2. บรรยายลักษณะและโครงสร้างของดีเอ็นเอ	สังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียนและเนื้อหาในใบงาน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. สังเกตลักษณะของโครโมโซมผ่านกล้องจุลทรรศน์ 2. ลงความเห็นจากข้อมูล โดยการสังเกตเซลล์ปลายรากหอมและระบุได้ว่าเป็นโครโมโซม	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง โครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมมีลักษณะอย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) มุ่งมั่นอดทน ไม่ย่อท้อในการตรวจหาโครโมโซมโดยใช้กล้องจุลทรรศน์และการอ่านใบความรู้	สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน อธิบายความรู้ที่ความสัมพันธ์กันระหว่างโครโมโซมของเซลล์ปลายรากหอมที่สังเกตได้ กับลักษณะและโครงสร้างของดีเอ็นเอ จากการอ่านใบความรู้ด้วยความมุ่งมั่นอดทน	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง โครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมมีลักษณะอย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	เขียนบรรยายลักษณะของโครโมโซมภายในเซลล์ปลายรากหอมและอธิบายความสัมพันธ์ของโครโมโซมและดีเอ็นเอ ได้ถูกต้อง ครบถ้วนทั้ง 2 ประเด็น ดังนี้ - โครโมโซมมีลักษณะเป็นท่อนสั้นบริเวณที่เคยเป็นนิวเคลียสของเซลล์ - โครโมโซมและดีเอ็นเอมีความสัมพันธ์กัน โดยโครโมโซมประกอบด้วยดีเอ็นเอพันอยู่รอบโปรตีนที่มีลักษณะเป็นก้อนกลม สามารถมองเห็นโครโมโซมขณะที่เซลล์มีการแบ่งเซลล์ ซึ่งในโครโมโซมจะมีดีเอ็นเอเป็นสารพันธุกรรมในสิ่งมีชีวิต	เขียนบรรยายลักษณะของโครโมโซมภายในเซลล์ปลายรากหอมและอธิบายความสัมพันธ์ของโครโมโซมและดีเอ็นเอได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่และครบถ้วนทั้งสองประเด็น	เขียนบรรยายลักษณะของโครโมโซมภายในเซลล์ปลายรากหอมและอธิบายความสัมพันธ์ของโครโมโซมและดีเอ็นเอได้ถูกต้องประเด็นใดประเด็นหนึ่ง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสังเกต	วาดภาพโครงสร้างที่เห็นภายในเซลล์ปลายรากหอมตามที่เห็นจริงในกล้องจุลทรรศน์และเขียนบรรยายรายละเอียดของโครงสร้างที่เห็นได้ครบถ้วน	วาดภาพโครงสร้างที่เห็นภายในเซลล์ปลายรากหอมตามที่เห็นจริงในกล้องจุลทรรศน์และเขียนบรรยายรายละเอียดของโครงสร้างที่เห็นไม่ครบถ้วน	วาดภาพโครงสร้างที่เห็นภายในเซลล์ปลายรากหอมไม่เป็นไปตามที่เห็นจริงในกล้องจุลทรรศน์และเขียนบรรยายรายละเอียดของโครงสร้างที่เห็นไม่ครบถ้วน

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การลงความเห็นข้อมูล	ระบุได้ว่าสิ่งที่เห็นในกล้องจุลทรรศน์เป็น/ไม่เป็นโครโมโซม และให้เหตุผลได้	ระบุได้ว่าสิ่งที่เห็นในกล้องจุลทรรศน์เป็น/ไม่เป็นโครโมโซม แต่ให้เหตุผลไม่ได้	ไม่สามารถระบุว่าสิ่งที่เห็นในกล้องจุลทรรศน์ว่าเป็นโครโมโซม

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นอดทน	วาดภาพโครงสร้างที่เห็นภายในเซลล์ปลายรากหอมตามที่เห็นจริงในกล้องจุลทรรศน์และสืบค้นข้อมูลเพื่อนำไปใช้อธิบายลักษณะของโครโมโซมด้วยความมุ่งมั่นอดทนตามระยะเวลาที่กำหนด	วาดภาพโครงสร้างที่เห็นภายในเซลล์ปลายรากหอมตามที่เห็นจริงในกล้องจุลทรรศน์ แต่ไม่สามารถสืบค้นข้อมูลเพื่อนำไปใช้อธิบายลักษณะของโครโมโซมได้ตามเวลาที่กำหนด	วาดภาพโครงสร้างที่เห็นภายในเซลล์ปลายรากหอมตามที่เห็นจริงในกล้องจุลทรรศน์และสืบค้นข้อมูลเพื่อนำไปใช้อธิบายลักษณะของโครโมโซมไม่ได้ตามเวลาที่กำหนด

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้ ความสามารถในการคิด			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
อธิบายความรู้ที่ความสัมพันธ์กันระหว่างโครโมโซมของเซลล์ปลายรากหอมที่สังเกตได้กับลักษณะและโครงสร้างของดีเอ็นเอจากการอ่านใบความรู้ด้วยความมุ่งมั่นอดทน	อธิบายความรู้ที่ความสัมพันธ์กันระหว่างโครโมโซมกับลักษณะและโครงสร้างของดีเอ็นเอได้ถูกต้อง และครบถ้วน	อธิบายความรู้ที่ความสัมพันธ์กันระหว่างโครโมโซม กับลักษณะและโครงสร้างของดีเอ็นเอได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน	อธิบายความรู้ที่ความสัมพันธ์กันระหว่างโครโมโซม กับลักษณะและโครงสร้างของดีเอ็นเอได้ถูกต้องเป็นบางส่วน และไม่ครบถ้วน

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ	มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย แต่ส่งงานล่าช้า

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. .....

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยการกีฬาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบงานที่ 1 เรื่อง โครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม มีลักษณะอย่างไร

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีน

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1

จุดประสงค์

สังเกตและบรรยายลักษณะของโครโมโซมโดยใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง

วัสดุและอุปกรณ์

1. กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง 1 กล้อง
2. สไลด์ถาวรเซลล์ปลายรากหอม 1 แผ่น

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. สังเกตโครงสร้างภายในของเซลล์ปลายรากหอมจากสไลด์ถาวรด้วยกล้องจุลทรรศน์ใช้แสง โดยใช้เลนส์ใกล้วัตถุ กำลังขยายต่ำสุดแล้วเลือกบริเวณที่เห็นเซลล์แต่ละเซลล์ชัดเจน
2. ขยายภาพโดยเปลี่ยนเลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายสูงขึ้น ปรับภาพจนเห็นภาพชัดเจน บันทึกผลโดยวาดภาพลงในใบงาน และระบุตำแหน่งโครโมโซมที่เห็นภายในเซลล์โดยเปรียบเทียบกับภาพตัวอย่างโครงสร้างภายในเซลล์ปลายรากหอม
3. อ่านใบความรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างของโครโมโซม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

<u>การสังเกตลักษณะของโครโมโซมโดยใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง</u>

1.1 ภาพวาดโครงสร้างที่เห็นภายในเซลล์ของปลายรากหอม

1.2 ระบุส่วนที่เป็นโครโมโซมในภาพข้อ 1.1 และบรรยายลักษณะของโครโมโซม

.....

.....

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. สิ่งที่เห็นภายในเซลล์ปลายรากหอมแต่ละเซลล์เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

   .....

   .....

   .....

   .....

2. นักเรียนสามารถระบุได้หรือไม่ว่าส่วนใดเป็นโครโมโซม เพราะเหตุใด

   .....

   .....

3. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

   .....

   .....

   .....

   .....

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบงานที่ 1 เรื่อง โครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม มีลักษณะอย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โครโมโซม และดีเอ็นเอ
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

สังเกตและบรรยายลักษณะของโครโมโซมโดยใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง

วัสดุและอุปกรณ์

1. กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง 1 กล้อง
2. สไลด์ถาวรเซลล์ปลายรากหอม 1 แผ่น

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. สังเกตโครงสร้างภายในของเซลล์ปลายรากหอมจากสไลด์ถาวรด้วยกล้องจุลทรรศน์ใช้แสง โดยใช้เลนส์ใกล้วัตถุ กำลังขยายต่ำสุดแล้วเลือกบริเวณที่เห็นเซลล์แต่ละเซลล์ชัดเจน
2. ขยายภาพโดยเปลี่ยนเลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายสูงขึ้น ปรับภาพจนเห็นภาพชัดเจน บันทึกผลโดยวาดภาพลงในใบงาน และระบุตำแหน่งโครโมโซมที่เห็นภายในเซลล์โดยเปรียบเทียบกับภาพตัวอย่างโครงสร้างภายในเซลล์ปลายรากหอม
3. อ่านใบความรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างของโครโมโซม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

การสังเกตลักษณะของโครโมโซมโดยใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง

1.1 ภาพวาดโครงสร้างที่เห็นภายในเซลล์ของปลายรากหอม

ที่มา : ผศ.ปริศนา จริยวิทยาวัฒน์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

1.2 ระบุส่วนที่เป็นโครโมโซมในภาพข้อ 1.1 และบรรยายลักษณะของโครโมโซม

มีลักษณะเป็นท่อนสั้นหลายท่อนเรียงตัวอยู่ในแนวเดียวกันตรงกลางเซลล์ และบางเซลล์เห็นท่อนสั้นแยกออกเป็น 2 กลุ่มอยู่ภายในเซลล์

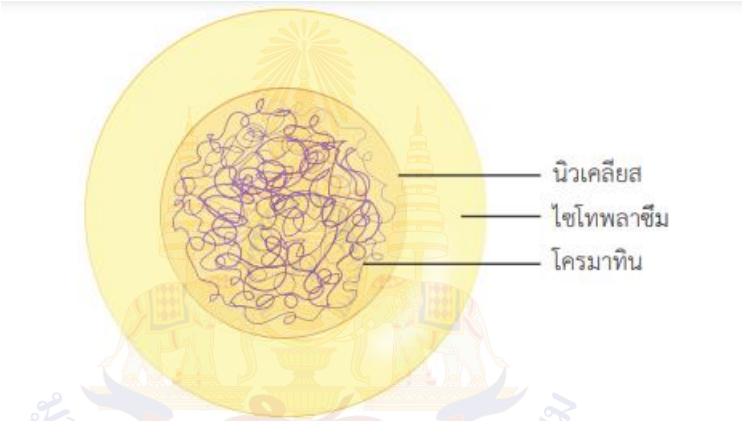
คำถามท้ายกิจกรรม

1. สิ่งที่เห็นภายในเซลล์ปลายรากหอมแต่ละเซลล์เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
   สิ่งที่เห็นเหมือนกันในบางเซลล์คือนิวเคลียสและเห็นภายในเป็นจุดสี ซึ่งแตกต่างจากบางเซลล์ที่ไม่เห็นนิวเคลียส แต่พบโครงสร้างที่มีลักษณะเป็นท่อนสั้นหลายท่อนเรียงตัวอยู่ในแนวเดียวกันตรงกลางเซลล์ และบางเซลล์เห็น ท่อนสั้นแยกออกเป็น 2 กลุ่มอยู่ภายในเซลล์
2. นักเรียนสามารถระบุได้หรือไม่ว่าส่วนใดเป็นโครโมโซม เพราะเหตุใด
   ได้ เพราะโครโมโซมจะมีลักษณะเป็นท่อนอยู่ภายในเซลล์
3. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร
   ภายในเซลล์ของปลายรากหอมที่สังเกตภายใต้กล้องจุลทรรศน์บางเซลล์จะเห็นโครงสร้างที่มีลักษณะเป็นท่อน ๆ คือ โครโมโซม ซึ่งจะเห็นชัดเจนอยู่ในเซลล์บางเซลล์เท่านั้น แต่บางเซลล์เห็นเฉพาะนิวเคลียสที่ติดสี

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
โครงการอินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

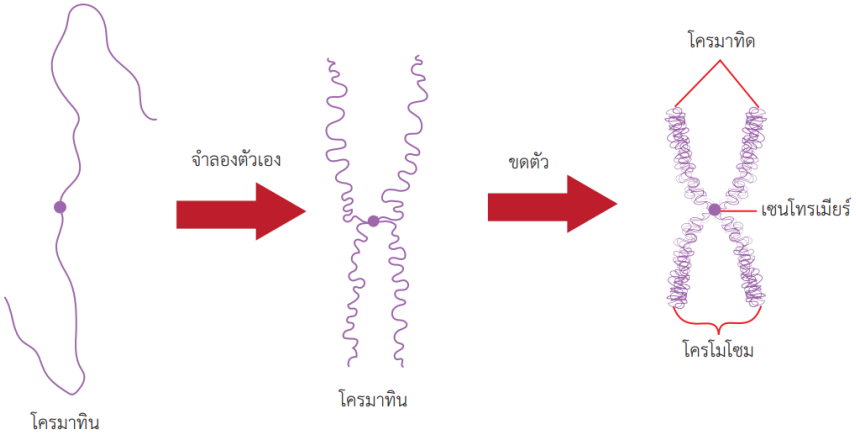
ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างของโครโมโซม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 โครโมโซม และดีเอ็นเอ
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ในเซลล์ที่ยังไม่มีการแบ่งเซลล์โครโมโซมจะอยู่ในสภาพคลายตัวออกเป็นเส้นใยเล็ก ๆ ยาวพันกันอยู่ภายในนิวเคลียสของเซลล์เรียกว่า โครมาทิน (chromatin) ซึ่งจะไม่สามารถมองเห็นเป็นเส้น หรือแท่งอย่างชัดเจนภายใต้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง ดังภาพที่ 1



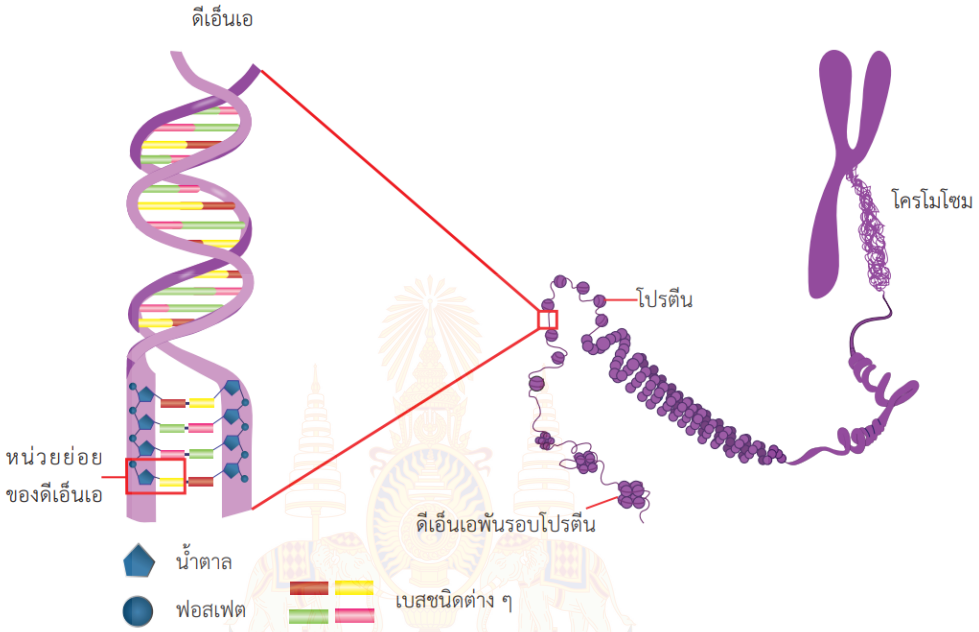
ภาพที่ 1 โครมาทินในนิวเคลียสของเซลล์

ในเซลล์ที่จะมีการแบ่งเซลล์ โครมาทินจะจำ ลองตัวเองเป็น 2 เส้น และขดตัวสั้นลงเป็นโครโมโซม โดยจะเห็นเป็น สองแท่งที่เชื่อมติดกันอยู่ ซึ่งแต่ละแท่งเรียกว่า โครมาทิด (chromatid) ดังนั้นหนึ่งโครโมโซมจึงประกอบด้วย 2 โครมาทิด โครมาทิดทั้งสองมีส่วนที่ติดกันอยู่ตรงบริเวณที่เรียกว่า เซนโทรเมียร์ (centromere) ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 การจำลองและขดตัวของโครมาทิน และส่วนต่าง ๆ ของโครโมโซม

นักวิทยาศาสตร์พบว่าโครโมโซมประกอบด้วยกรดดีออกซีไรโบนิวคลีอิก หรือ ดีเอ็นเอ (deoxyribonucleic acid : DNA) และโปรตีน ดีเอ็นเอเป็นสารที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ประกอบด้วยหน่วยย่อยเรียงตัวกันเป็นสายจำนวน 2 สายซึ่งจะจับคู่ และบิดเป็นเกลียว ในหน่วยย่อยแต่ละหน่วยประกอบด้วยน้ำตาล หมู่ฟอสเฟต และเบส ดีเอ็นเอที่เป็นสายคู่นี้พันอยู่รอบ โปรตีนที่มีลักษณะเป็นก้อนกลม ดูเหมือนสายลูกปัด ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 โครงสร้างของดีเอ็นเอ

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เหตุผลที่เรานั้นแตกต่าง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.3 ม.3/1 อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง ยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม โดยใช้แบบจำลอง

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ยีน หรือหน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรมทำหน้าที่กำหนดลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต โครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีนมีความสัมพันธ์กัน โครโมโซมประกอบด้วยดีเอ็นเอ บางช่วงของดีเอ็นเอเป็นยีน

3. สาระการเรียนรู้

หน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรมหรือยีนทำหน้าที่กำหนดลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต โครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีนมีความสัมพันธ์กัน โครโมโซมประกอบด้วยดีเอ็นเอ บางช่วงของดีเอ็นเอเป็นยีน ดีเอ็นเอประกอบด้วยยีนเป็นจำนวนมาก ดังนั้นโครโมโซมจึงมียีนอยู่เป็นจำนวนมาก

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1. อธิบายหน้าที่ของหน่วยที่กำหนดลักษณะพันธุกรรมหรือยีน
2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง ยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

การสังเกต โดยนำข้อมูลรหัสภาพที่แทนแบบจำลองของหน่วยกำหนดลักษณะทางพันธุกรรมที่สุ่มได้มาเปรียบเทียบกับตารางแปลรหัสภาพและสรุปลักษณะของสุนัข

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

ความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้นและตั้งคำถามที่สงสัยเกี่ยวกับหน่วยกำหนดลักษณะทางพันธุกรรม และความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

เขียนเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซมจากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยความกระตือรือร้นโดยการตั้งคำถามและหาคำตอบที่สงสัย (สมรรถนะด้านการคิด ข้อ 2.1.2)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เหตุผลที่เรานั้นแตกต่าง

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน เขียนเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยความกระตือรือร้น สนใจใฝ่รู้ ตั้งคำถามและหาคำตอบที่สงสัย **ด้านความรู้** 1. อธิบายหน้าที่ของหน่วยที่กำหนดลักษณะพันธุกรรมหรือยีน	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1.ครูทบทวนความรู้จากชั่วโมงที่ผ่านมาและเชื่อมโยงเข้าสู่กิจกรรมที่ 1 โดยใช้คำถาม ดังนี้ 1.1 โครงสร้างใดที่มองเห็นภายใต้กล้องจุลทรรศน์ในช่วงที่เซลล์กำลังแบ่งเซลล์ ซึ่งมีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมในสิ่งมีชีวิต (โครโมโซม) 1.2 ลักษณะทางพันธุกรรมถูกกำหนดโดยหน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรมซึ่งอยู่บนโครโมโซม นักเรียนอยากรู้อะไรเกี่ยวกับหน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรม (นักเรียนตอบได้อย่างอิสระ เช่น อยากรู้หรือสงสัยว่าหน่วยที่กำหนดลักษณะพันธุกรรมคืออะไร มีหน้าที่ และกำหนดลักษณะสิ่งมีชีวิตได้	- นักเรียนตั้งใจฟังครูต้นทางทบทวนความรู้ที่ได้เรียนจากชั่วโมงที่ผ่านมาและร่วมกันตอบคำถาม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เหตุผลที่เรานั้นแตกต่าง

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง ยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม **ด้านทักษะกระบวนการ** การสังเกต โดยนำข้อมูลรหัสภาพที่แทนแบบจำลองของหน่วยกำหนดลักษณะทางพันธุกรรมที่สุ่มได้มาเปรียบเทียบกับตารางแปลรหัสภาพและสรุปลักษณะของสุนัข	อย่างไร หน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรมต่างกันจะส่งผลให้สิ่งมีชีวิตมีลักษณะเหมือนกันหรือไม่) 2. ครูจดคำถามที่นักเรียนสงสัยบนกระดานและเชื่อมโยงไปสู่การหาคำตอบจากกิจกรรมเรื่อง เหตุผลที่เรานั้นแตกต่าง		- ใบงานที่ 1 เหตุผลที่เรานั้นแตกต่าง		
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูแจ้งชื่อกิจกรรม เหตุผลที่เรานั้นแตกต่าง และ สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดว่าสิ่งที่นักเรียนทำได้ในชั่วโมงนี้คือเขียนเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซมจากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยความกระตือรือร้น สนใจใฝ่รู้ ตั้งคำถามและหาคำตอบที่สงสัย	- นักเรียนทำความเข้าใจสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เหตุผลที่เรานั้นแตกต่าง

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม ความอยากรู้อยากเห็นโดยมีความกระตือรือร้นเกี่ยวกับหน่วยกำหนดลักษณะทางพันธุกรรมและความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** มุ่งมั่นในการทำงาน	2. ครูชวนนักเรียนทำกิจกรรม เหตุผลที่เรานั้นแตกต่างพร้อมตรวจสอบความเข้าใจขั้นตอนการทำกิจกรรมในประเด็นดังต่อไปนี้ 2.1 กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร (หน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรม) 2.2 กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (เพื่ออธิบายความเกี่ยวข้องของหน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรมกับลักษณะของสิ่งมีชีวิตโดยใช้แบบจำลอง) 2.3 วิธีการดำเนินกิจกรรมโดยสรุปเป็นอย่างไร (หยิบชิ้นกระดาษที่มีรหัสภาพในซองกระดาษหรือแก้วพลาสติก ลักษณะละ 1 ชิ้น รวม 5 ชิ้น แล้วนำไปเทียบกับตารางแปลลักษณะของสุนัข จากนั้นวาดรูปสุนัขจากลักษณะที่หยิบได้)	2. นักเรียนร่วมกันตอบคำถามตามความเข้าใจ		-การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เหตุผลที่เรานั้นแตกต่าง

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2.4 นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง (รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะต่าง ๆ ของสุนัขที่ได้จากรหัสภาพแล้วนำมาวาดภาพสุนัข) 3. ครูชี้แจงหลังจากให้นักเรียนอ่านวิธีทำว่าขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆจะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านมุ่งมั่นในการทำงาน และครูแนะนำพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการมุ่งมั่นในการทำงานในชั่วโมงนี้ คือ การมุ่งมั่นในการทำงาน เช่น การตั้งใจทำกิจกรรมการรับผิดชอบในหน้าที่จนงานสำเร็จ	3. นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการมุ่งมั่นในการทำงาน เช่น การตั้งใจทำกิจกรรมการรับผิดชอบในหน้าที่จนงานสำเร็จ			-การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ -การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เหตุผลที่เรานั้นแตกต่าง

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. ครูให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามใบงานที่ 1 โดยนำข้อมูลรหัสภาพที่แทนแบบจำลองของหน่วยกำหนดลักษณะทางพันธุกรรมที่สุ่มได้มาเปรียบเทียบกับตารางแปลรหัสภาพและสรุปลักษณะของสุนัข 2. ให้แต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมเพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ 3. นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรม และบันทึกคำตอบลงในใบงาน 4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายคำตอบของคำถามท้ายกิจกรรม และร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมว่าหน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรม ทำให้สิ่งมีชีวิตแสดงลักษณะต่าง ๆ	-นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามใบงานที่ 1 - นักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรม - ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลที่ได้จากการทำกิจกรรม		- ใบงานที่ 1 เหตุผลที่เรานั้นแตกต่าง - ใบงานที่ 1 เหตุผลที่เรานั้นแตกต่าง	ของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เหตุผลที่เรานั้นแตกต่าง

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

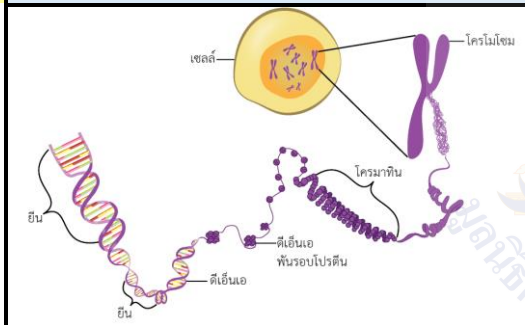
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ออกมา การที่สิ่งมีชีวิตมีหน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรมแตกต่างกัน มีผลทำให้สิ่งมีชีวิตมีลักษณะแตกต่างกัน 5. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่าหน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรม เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ยีน ทำหน้าที่กำหนดหรือควบคุมลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต ยีนสัมพันธ์กับโครโมโซมและดีเอ็นออย่างไร ให้นักเรียนร่วมกันหาคำตอบ โดยให้แต่ละกลุ่มสังเกตภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างโครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีนในใบความรู้ที่ 1 แล้วสุ่มให้นักเรียนอธิบายตามความเข้าใจก่อน จากนั้นใช้คำถามดังนี้	- นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่ครูให้ความรู้เพิ่มเติม - นักเรียนอ่านเนื้อหาใบความรู้ที่ 1 โครงสร้างของโครโมโซม และสังเกตภาพในใบความรู้ และร่วมกันตอบคำถาม	- ภาพความสัมพันธ์ระหว่างโครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีน - ใบความรู้ที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างโครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีน		-การสรุปความรู้ /แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เหตุผลที่เรานั้นแตกต่าง

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	 5.1 จากภาพนักเรียนคิดว่า โครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีนสัมพันธ์กันอย่างไร (โครโมโซมประกอบด้วยดีเอ็นเอซึ่งพันรอบโปรตีน ส่วนยีน คือ ช่วงของดีเอ็นเอ) 5.2 ดีเอ็นเอตลอดทั้งสายเป็นยีนทั้งหมดหรือไม่ (ไม่ทั้งหมด ยีนอยู่เป็นช่วง ๆ บนสายดีเอ็นเอ)	- นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เหตุผลที่เรานั้นแตกต่าง

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	5.3 โครโมโซมแท่งหนึ่ง ๆ จะประกอบด้วยดีเอ็นเอที่ยาวมาก นักเรียนคิดว่าโครโมโซมแต่ละแท่งจะมีจำนวนยีนเป็นอย่างไร (มียีนเป็นจำนวนมาก) 6. ให้นักเรียนอ่านรายละเอียดในใบความรู้ที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างโครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีน หรือศึกษาเพิ่มเติมจากภาพเคลื่อนไหว เพื่อเพิ่มเติมความรู้ความเข้าใจให้มากขึ้น 7. นักเรียนเขียนแผนผังเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม ลงในใบงานและออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน	- นักเรียนอ่านรายละเอียดตามใบความรู้ที่ 1 และศึกษาเพิ่มเติมจากภาพเคลื่อนไหว - นักเรียนเขียน Concept Map เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม	- สื่อภาพเคลื่อนไหว เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างโครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีน จาก https://www.scimath.org/video-biology/item/10571-2019-08-29-04-30-58	- ใบงานที่ 1 เหตุผลที่เรานั้นแตกต่าง	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เหตุผลที่เรานั้นแตกต่าง

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นสรุป (10 นาที) ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า หน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรมหรือยีนทำหน้าที่กำหนดลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต โครโมโซมดีเอ็นเอ และยีนมีความสัมพันธ์กัน โครโมโซมประกอบด้วยดีเอ็นเอ บางช่วงของดีเอ็นเอเป็นยีน และดีเอ็นประกอบด้วยยีนเป็นจำนวนมาก ดังนั้นโครโมโซมจึงมียีนอยู่เป็นจำนวนมาก	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปแนวคิดหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับยีนและโครงสร้างของโครโมโซม 2. นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ตามความเข้าใจด้วยภาษาของตนเอง			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง เหตุผลที่เรานั้นแตกต่าง

2) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างโครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีน

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง เหตุผลที่เรานั้นแตกต่าง

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง เหตุผลที่เรานั้นแตกต่าง

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) 1. อธิบายหน้าที่ของหน่วยที่กำหนดลักษณะพันธุกรรมหรือยีน 2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม	สังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียนและเนื้อหาในใบงาน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) การสังเกต โดยนำข้อมูลรหัสภาพที่แทนแบบจำลองของหน่วยกำหนดลักษณะทางพันธุกรรมที่สุ่มได้มาเปรียบเทียบกับตารางแปลรหัสภาพและสรุปลักษณะของสุนัข	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง เหตุผลที่เรานั้นแตกต่าง	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) ความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้น และตั้งคำถามที่สงสัยเกี่ยวกับหน่วยกำหนดลักษณะทางพันธุกรรม และความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม	สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน เขียนเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซมจากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยความกระตือรือร้นโดยการตั้งคำถามและหาคำตอบที่สงสัย	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่องเหตุผลที่เรานั้นแตกต่าง	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	อธิบายหน้าที่ของยีน หรือหน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรมหรือยีนได้ว่าทำหน้าที่กำหนดลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต โครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีนมีความสัมพันธ์กัน โครโมโซมประกอบด้วยดีเอ็นเอ บางช่วงของดีเอ็นเอเป็นยีน	อธิบายหน้าที่ของยีน หรือหน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรมหรือยีนได้โดยได้รับคำแนะนำจากผู้อื่นว่าอธิบายหน้าที่ของยีน หรือหน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรมหรือยีนว่าทำหน้าที่กำหนดลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต โครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีนมีความสัมพันธ์กัน โครโมโซมประกอบด้วยดีเอ็นเอบางช่วงของดีเอ็นเอเป็นยีน	อธิบายหน้าที่ของยีนหรือหน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรมหรือยีนได้บางส่วน แม้จะได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสังเกต	สังเกตข้อมูลรหัสภาพที่สุ่มได้มาเปรียบเทียบกับตารางแปลรหัสภาพและสรุปลักษณะของสุนัขได้ถูกต้องทั้งหมด	สังเกตข้อมูลรหัสภาพที่สุ่มได้มาเปรียบเทียบกับตารางแปลรหัสภาพและสรุปลักษณะของสุนัขได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	สังเกตข้อมูลรหัสภาพที่สุ่มได้มาเปรียบเทียบกับตารางแปลรหัสภาพและสรุปลักษณะของสุนัขได้ถูกต้องบางส่วน

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ความอยากรู้อยากเห็น	มีความกระตือรือร้นในการสืบเสาะหาความรู้และตั้งคำถามเพื่อหาคำตอบที่สงสัยบอยครั้ง และสม่ำเสมอ	มีความกระตือรือร้นในการสืบเสาะหาความรู้และตั้งคำถาม เพื่อหาคำตอบที่สงสัยเป็นครั้งคราว	ไม่ค่อยมีควากระตือรือร้นและตั้งคำถามเพื่อหาคำตอบที่สงสัยนาน ๆ ครั้ง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ความสามารถด้านการคิด				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
เขียนเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยความกระตือรือร้น สนใจใฝ่รู้ ตั้งคำถามและหาคำตอบที่สงสัย	เขียนแผนผังเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม จากการวิเคราะห์ข้อมูลได้ถูกต้อง ครบถ้วน เข้าใจง่าย	เขียนแผนผังเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซมจากการวิเคราะห์ข้อมูลได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เขียนแผนผังเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซมจากการวิเคราะห์ข้อมูลได้ถูกต้องบางส่วน

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจทำงานด้วยความเพียรพยายาม และมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายทุกครั้ง	ตั้งใจทำงานด้วย ความเพียรพยายาม มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายทุกครั้ง แต่ต้องให้คุณครูติดตาม	ตั้งใจทำงานด้วย ความเพียรพยายาม มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย บางครั้ง แม้ได้รับคำแนะนำจากคุณครู

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ศูนย์วิทยทรัพยากร
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 เหตุผลที่เรานั้นแตกต่าง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เหตุผลที่เรานั้นแตกต่าง
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

วิเคราะห์และอธิบายความเกี่ยวข้องของหน่วยที่กำ หนดลักษณะทางพันธุกรรมกับลักษณะของสิ่งมีชีวิตโดยใช้ แบบจำลอง

วัสดุและอุปกรณ์

1. กระดาษรหัสภาพกำหนดลักษณะทางพันธุกรรมของสุนัข 5 ลักษณะ แต่ละลักษณะมีรหัสภาพที่แตกต่างกัน 4 แบบ 20 ชิ้น
2. ซองกระดาษหรือแก้วพลาสติกทึบ 4 ซอง หรือ 4 ใบ
3. กรรไกร 1 เล่ม
4. กระดาษปรู๊ฟ (กระดาษสร้างแบบ) หรือกระดาษ A4 1 แผ่น

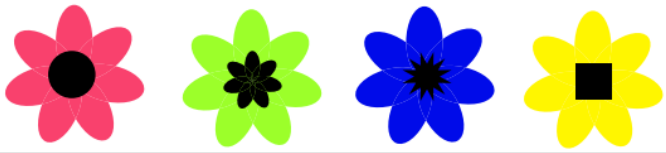
วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. กำหนดให้รหัสภาพแทนแบบจำลองของหน่วยกำหนดลักษณะทางพันธุกรรมของสุนัข 5 ลักษณะ ได้แก่ ลำตัว หัว ใบหู ขา และหาง แต่ละลักษณะมี 4 แบบ ดังภาพ

ลักษณะของลำตัว	
แบบที่ 1	
แบบที่ 2	
แบบที่ 3	
แบบที่ 4	

ลักษณะของหัว	
แบบที่ 1	
แบบที่ 2	
แบบที่ 3	
แบบที่ 4	

ลักษณะของใบหู	
แบบที่ 1	
แบบที่ 2	
แบบที่ 3	
แบบที่ 4	

ลักษณะของขา	
แบบที่ 1	
แบบที่ 2	
แบบที่ 3	
แบบที่ 4	

ลักษณะของหาง	
แบบที่ 1	
แบบที่ 2	
แบบที่ 3	
แบบที่ 4	

2. ตัดกระดาษที่มีรหัสภาพกำ หนดลักษณะทางพันธุกรรมของสุนัขแต่ละลักษณะตามแนวยาวออกเป็น 4 ชิ้น ชิ้นละ 1 แบบ รวม 4 ชิ้น ต่อ 1 ลักษณะ ใส่ลงในซองกระดาษ ลักษณะละ 1 ซอง

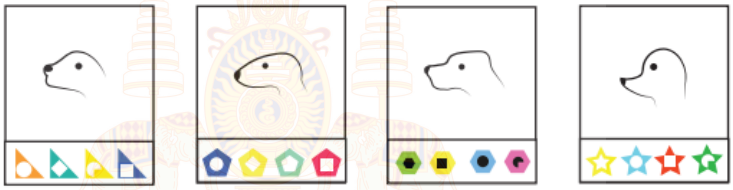
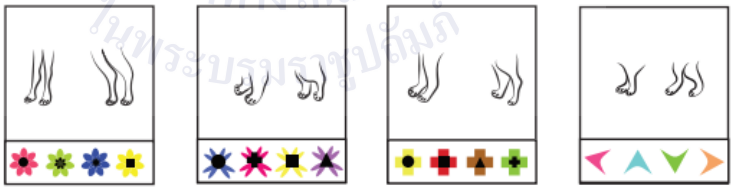
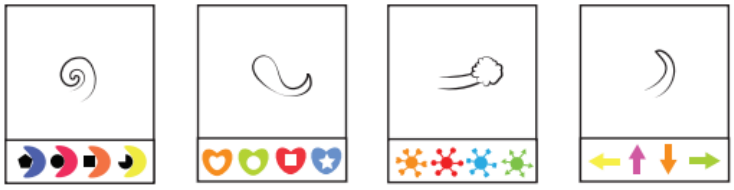
3. ให้สมาชิกกลุ่มแต่ละคน สุ่มหยิบกระดาษ 1 ชิ้นจากแต่ละซอง บันทึกผลในใบงานที่ 3 ข้อ 1

4. นำลักษณะที่ได้จากข้อ 3 เทียบกับตารางแสดงการแปลรหัสภาพลักษณะต่าง ๆ ของสุนัขที่กำหนดให้แล้วนำข้อมูล มาประกอบการวาดเป็นภาพสุนัขลงในใบงานที่ 3 ข้อ 2

5. ให้แต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมเพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้

6. ตอบคำถามท้ายกิจกรรม

ตาราง แสดงการแปลรหัสภาพลักษณะของสุนัข

ลักษณะ	รูปแบบของแต่ละลักษณะ
ลำตัว	
หัว	
ใบหู	
ขา	
หาง	

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 1

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรมวาดภาพสุนัขที่ได้จากการสุ่มหยิบรหัสภาพ และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

1. การสุ่มรหัสภาพแทนแบบจำลองของหน่วยกำหนดลักษณะต่าง ๆ ของสุนัข

ส่วนประกอบของสุนัข	**รหัสภาพที่สุ่มได้**
ลักษณะของลำตัว	
ลักษณะของหัว	
ลักษณะของใบหู	
ลักษณะของขา	
ลักษณะของหาง	

2. ภาพสุนัขได้จากการนำรหัสภาพแต่ละลักษณะเทียบกับตารางแปลรหัส

คำถามท้ายกิจกรรม

1. แบบจำลองรหัสภาพนี้ใช้แทนหน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตชนิดใด

   .....

2. รหัสภาพแบบต่าง ๆ ที่หยิบโดยการสุ่มแต่ละครั้งแทนลักษณะใดของสิ่งมีชีวิต

   .....

   .....

สำนักวิชาการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

3. ภาพสิ่งมีชีวิตของนักเรียนแต่ละกลุ่มเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

4. สิ่งใดเป็นตัวกำหนดลักษณะทางพันธุกรรมของสุนัข

.....

5. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนเขียนแผนผัง (Concept Map) เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม (Concept Map)

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง เหตุผลที่เรานั้นแตกต่าง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เหตุผลที่เรานั้นแตกต่าง

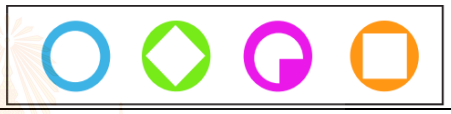
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

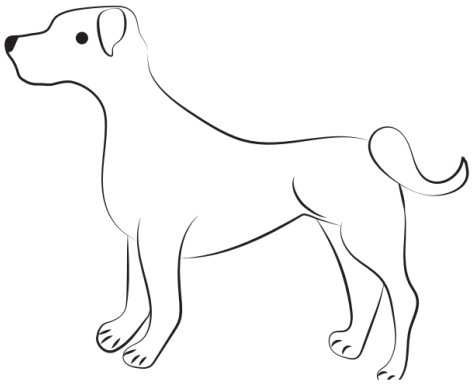
บันทึกผลการทำกิจกรรม

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรมวาดภาพสุนัขที่ได้จากการสุ่มหยิบรหัสภาพ และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

1. การสุ่มรหัสภาพแทนแบบจำลองของหน่วยกำหนดลักษณะต่าง ๆ ของสุนัข

ส่วนประกอบของสุนัข	รหัสภาพที่สุ่มได้
ลักษณะของลำตัว	แบบที่ 1 
ลักษณะของหัว	แบบที่ 3
ลักษณะของใบหู	แบบที่ 4
ลักษณะของขา	แบบที่ 4
ลักษณะของหาง	แบบที่ 2

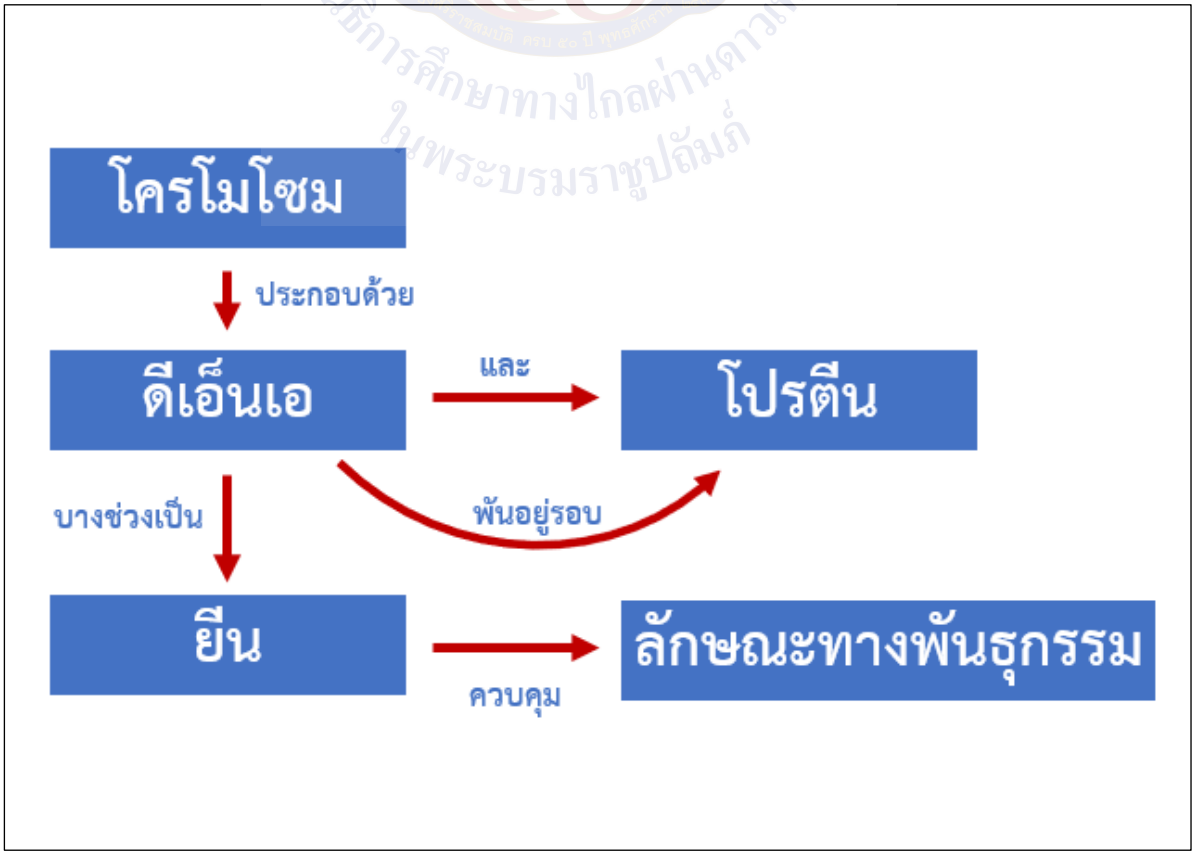
2. ภาพสุนัขได้จากการนำรหัสภาพแต่ละลักษณะเทียบกับตารางแปลรหัส



คำถามท้ายกิจกรรม

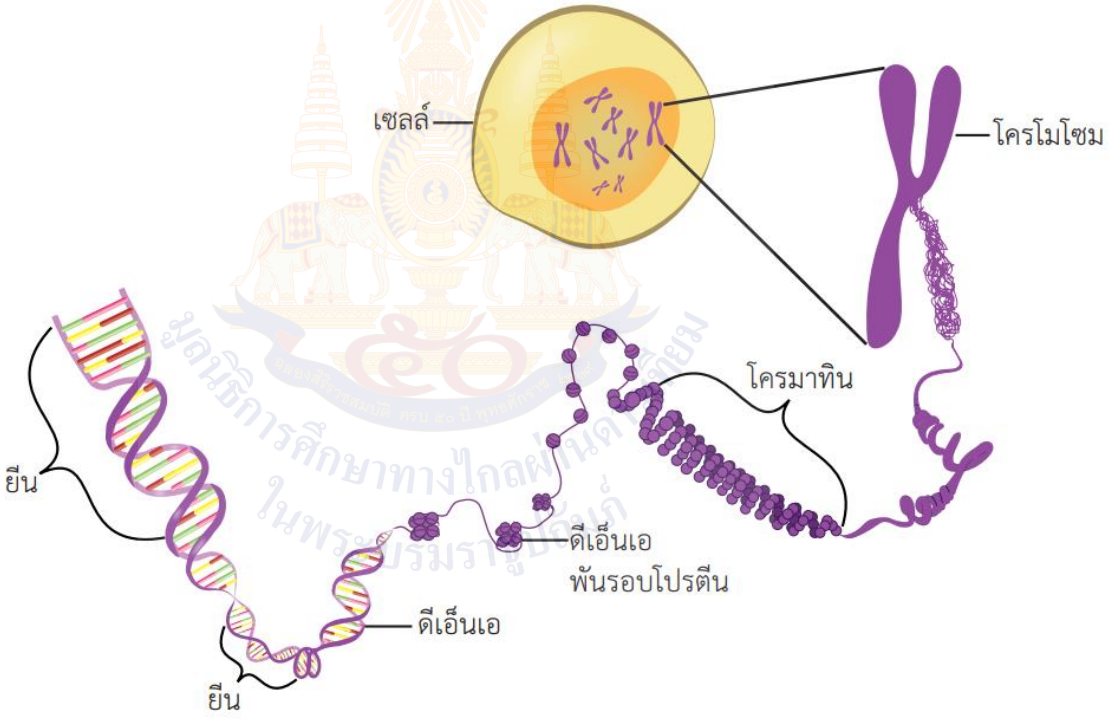
1. แบบจำลองรหัสภาพนี้ใช้แทนหน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตชนิดใด
   สุนัข
2. รหัสภาพแบบต่าง ๆ ที่หยิบโดยการสุ่มแต่ละครั้งแทนลักษณะใดของสิ่งมีชีวิต
   ลักษณะลำ ตัว หัว ใบหูขา และหาง
3. ภาพสิ่งมีชีวิตของนักเรียนแต่ละกลุ่มเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร เพราะเหตุใด
   อาจเหมือนกันหรือแตกต่างกัน แต่ส่วนใหญ่น่าจะมีลักษณะแตกต่างกัน เช่น ลักษณะหางของสุนัข บางกลุ่ม มีปลายหางม้วนเข้าหาลำ ตัว บางกลุ่มมีขนฟูอยู่ที่ปลายหาง บางตัวหางชี้ขึ้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผลที่ได้จากการ สุ่มหยิบชิ้นกระดาษที่มีรหัสภาพของแต่ละกลุ่ม
4. สิ่งใดเป็นตัวกำหนดลักษณะทางพันธุกรรมของสุนัข
   รหัสภาพบนชิ้นกระดาษเป็นตัวกำหนดลักษณะของสุนัข
5. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร
   รหัสภาพบนชิ้นกระดาษเป็นตัวกำ หนดลักษณะของสิ่งมีชีวิต หน่วยที่กำ หนดลักษณะทางพันธุกรรม ทำ ให้ สิ่งมีชีวิตแสดงลักษณะต่าง ๆ ออกมา การที่สิ่งมีชีวิตมีหน่วยที่กำ หนดลักษณะทางพันธุกรรมแตกต่างกัน มีผลทำ ให้สิ่งมีชีวิตมีลักษณะแตกต่างกัน

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนเขียนแผนผัง (Concept Map) เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม (Concept Map)



ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างโครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เหตุผลที่เรานั้นแตกต่าง
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภายในนิวเคลียสของเซลล์มีโครโมโซมซึ่งประกอบด้วยดีเอ็นเอและโปรตีน ดีเอ็นเอบางช่วงทำหน้าที่เป็นยีนซึ่งควบคุมลักษณะทางพันธุกรรม และบางช่วงไม่เป็นยีนจึงไม่ได้ควบคุมลักษณะทางพันธุกรรม เนื่องจากดีเอ็นเอในแต่ละโครโมโซมมีความยาวมาก โครโมโซมจึงมียีนเป็นจำ นวนมาก ความสัมพันธ์ระหว่างโครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีน เป็นดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างโครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การค้นพบของเมนเดล

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.3 ม.3/2 อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม จากการผสมโดยพิจารณาลักษณะเดียวที่แอลลีลเด่นข่มแอลลีลด้อยอย่างสมบูรณ์

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การถ่ายทอดลักษณะของสิ่งมีชีวิตถูกควบคุมด้วยยีนบนโครโมโซม ยีนประกอบด้วย 2 แอลลีล ซึ่งอาจมีรูปแบบเหมือนกันหรือต่างกันก็ได้ ยีนที่มีแอลลีลที่ต่างกันนี้ แอลลีลหนึ่งอาจข่มอีกแอลลีลหนึ่งไม่ให้แสดงลักษณะออกมา เรียกแอลลีลนี้ว่า แอลลีลเด่น ส่วนแอลลีลที่ถูกข่มและไม่สามารถแสดงลักษณะออกมาได้ เรียกว่า แอลลีลด้อย การข่มลักษณะนี้เรียกว่า การข่มอย่างสมบูรณ์

3. สาระการเรียนรู้

การศึกษาของเมนเดลทำให้พบว่าลักษณะของสิ่งมีชีวิตสามารถถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งไปยังอีกรุ่นหนึ่งด้วยยีนที่ควบคุมลักษณะ ยีนจะอยู่เป็นคู่ในเซลล์ร่างกาย ซึ่งยีนที่อยู่เป็นคู่นี้อาจมีรูปแบบเหมือนกันหรือแตกต่างกันก็ได้ รูปแบบที่แตกต่างกันของยีน เรียกว่า แอลลีล (allele) เมื่อแอลลีลเด่นและแอลลีลด้อยมาเข้าคู่กัน แอลลีลเด่น จะข่มแอลลีลด้อยไม่ให้ปรากฏลักษณะด้อยออกมาให้เห็น สิ่งมีชีวิตจึงแสดงลักษณะเด่นออกมา เรียกการข่มนี้ว่าการข่มอย่างสมบูรณ์ ส่วนแอลลีลด้อยเป็นแอลลีลที่ถูกแอลลีลเด่นข่มไว้ไม่ให้แสดงออก สิ่งมีชีวิตจะแสดงลักษณะด้อยออกมาได้จะต้องมีแอลลีลด้อยทั้งสองแอลลีล

การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปข้อมูลที่ได้จากการทดลองของเมนเดล และลงข้อสรุปเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1. อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากการผสมโดยพิจารณาลักษณะเดียวที่แอลลีลเด่นข่มแอลลีลด้อยอย่างสมบูรณ์

2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างยีนและแอลลีล

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลที่ได้จากการทดลองของเมนเดลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

วัตถุวิสัย วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลได้สอดคล้องกับผลการทดลองของเมนเดลอย่างเที่ยงตรง ปราศจากอคติ

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

สร้างและปรับปรุงคำอธิบายเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมโดยวิเคราะห์และแปลความหมายจากหลักฐานที่ได้จากการทดลองของเมนเดล (สมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์ ว3 3.1)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ใฝ่เรียนรู้

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การค้นพบของเมนเดล

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน สร้างและปรับปรุงคำอธิบายเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมโดยวิเคราะห์และแปลความหมายจากหลักฐานที่ได้จากการทดลองของเมนเดล **ด้านความรู้** 1. อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. ครูทบทวนความรู้เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรม โดยให้นักเรียนยกตัวอย่างลักษณะของตนเองที่เหมือนพ่อหรือแม่ประมาณ 4-5 ลักษณะ โดยใช้คำถามว่า 1.1 นักเรียนมีลักษณะใดบ้างที่เหมือนพ่อหรือเหมือนแม่หรือเหมือนทั้งพ่อและแม่ (ตอบตามที่นักเรียนสังเกตลักษณะของตัวเองกับพ่อและแม่ เช่น ลักษณะสันจมูก (โด่ง/แบน) โครงร่างของใบหน้า (สี่เหลี่ยม/รูปไข่/กลม) ความสูง (สูง/เตี้ย) สีผิว (ดำ /ขาว) ติ่งหู (มี/ไม่มี) 1.2 ลักษณะที่สามารถถ่ายทอดมาจากพ่อแม่ไปยังลูกได้นั้นเรียกว่าอะไร (ลักษณะทางพันธุกรรม) 1.3 สิ่งใดเป็นตัวกำหนดการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม (ยีน)	1. นักเรียนร่วมกันตอบคำถามเกี่ยวกับลักษณะทางพันธุกรรม	-สื่อ Power Point		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การค้นพบของเมนเดล

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
จากการผสมโดยพิจารณาลักษณะเดียวที่แอลลีลเด่นข่มแอลลีลด้อยอย่างสมบูรณ์ 2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างยีนและแอลลีล **ด้านทักษะกระบวนการ** ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลที่ได้จากการทดลองของเมนเดลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการ	2. ครูนำภาพหรือต้นถั่วลันเตามาให้นักเรียนดู (หรือครูอาจให้นักเรียนอาจดูภาพนี้ได้จากเอกสารของนักเรียน) จากนั้นใช้คำถามว่า 2.1 พืชในภาพคือพืชชนิดใด (นักเรียนตอบตามประสบการณ์เดิมซึ่งนักเรียนควรตอบได้ว่าคือ ต้นถั่วลันเตา) 2.2 นักเรียนสนใจศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมของถั่วลันเตาลักษณะใดบ้าง และนักเรียนจะมีวิธีการอย่างไรในการศึกษา (นักเรียนตอบตามความสนใจ เช่น สีของดอก ลักษณะ	2. นักเรียนสังเกตภาพตัวอย่างที่ครูให้ชมด้วยความตั้งใจ 3. นักเรียนวิเคราะห์และร่วมกันตอบคำถามคุณครู	-ต้นถั่วลนเตาหรือภาพต้นถั่วลันเตา		

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การค้นพบของเมนเดล

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
ถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** วัตถุวิสัย วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลได้สอดคล้องกับผลการทดลองของเมนเดลอย่างเที่ยงตรง ปราศจากอคติ **คุณลักษณะอันพึงประสงค์**	ของฝัก วิธีการศึกษาโดยนำต้นที่มีลักษณะแตกต่างกันมาผสมพันธุ์กันแล้วสังเกตลูกที่เกิดขึ้น) 3. ครูใช้คำถามเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่การทดลองของเมนเดล ดังนี้ 3.1 นักเรียนเคยรู้มาก่อนหรือไม่ว่า ใครเป็นผู้ค้นพบความรู้เกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม และการค้นพบนั้นมีวิธีการอย่างไร (นักเรียนตอบตามประสบการณ์เดิมโดยครูไม่เฉลยคำตอบ) 3.2 ถั่วลันเตาเกี่ยวข้องกับการค้นพบความรู้นั้นอย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ โดยครูไม่เฉลยคำตอบ) ครูชักชวนให้นักเรียนค้นหาคำตอบได้จากใบความรู้ที่ 1		-สื่อ Power Point		-การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การค้นพบของเมนเดล

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ใฝ่เรียนรู้	**ขั้นสอน (10 นาที)** 1. ครูแจ้งสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดว่าสิ่งที่นักเรียนทำได้ในชั่วโมงนี้คือการวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลที่ได้จากการทดลองผสมพันธุ์ถั่วลันเตาของเมนเดลมาอธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต 2. ครูแจ้งนักเรียนว่าขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้ และครูแนะนำพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการใฝ่เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ คือ การตั้งใจวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลเกี่ยวกับการทดลองของเมนเดลเพื่ออธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต 3. ครูให้นักเรียนอ่านใบความรู้ที่ 1 การทดลองผสมพันธุ์ถั่วลันเตาของเมนเดล จากนั้นร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามว่า	1. นักเรียนทำความเข้าใจสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด 2. นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการใฝ่เรียนรู้			-การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ -การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมิน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การค้นพบของเมนเดล

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	3.1 ลักษณะของถั่วลันเตาที่เมนเดลศึกษามีกี่ลักษณะ อะไรบ้าง เหมือนหรือแตกต่างจากที่นักเรียนสนใจหรือไม่อย่างไร (เมนเดลศึกษาถั่วลันเตา 7 ลักษณะ ได้แก่ รูปร่างของเมล็ด สีของเมล็ด สีของดอก รูปร่างของฝัก สีของฝัก ตำแหน่งของดอก และความสูงของลำต้น ลักษณะที่เมนเดลศึกษาอาจเหมือนหรือไม่เหมือนกับลักษณะที่นักเรียนสนใจ) 3.2 ลักษณะทางพันธุกรรมภายนอกของถั่วลันเตามีเป็นจำนวนมาก นักเรียนคิดว่า เมนเดลเลือกศึกษาถั่วลันเตาเพียง 7 ลักษณะด้วยเหตุผลอะไร (เพราะลักษณะที่เลือกศึกษานั้นเป็นลักษณะมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน เช่น ต้นสูงและต้นเตี้ย เมล็ดกลมและเมล็ดขรุขระ ดอกสีม่วงและดอกสีขาว)	3. นักเรียนอ่านใบความรู้ที่ 1 และร่วมกันตอบคำถาม	ใบความรู้ที่ 1 การทดลองผสมพันธุ์ถั่วลันเตาของเมนเดล		สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การค้นพบของเมนเดล

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	3.3 เพราะเหตุใดเมนเดลจึงต้องใช้ถั่วลันเตาพันธุ์แท้ในการทดลอง (เพื่อให้แน่ใจว่าถั่วลันเตาที่นำมาใช้มีลักษณะที่ต้องการศึกษาเพียงแบบเดียว เท่านั้น) 3.4 การผสมโดยพิจารณาลักษณะเดียว คืออะไร (การผสมพันธุ์โดยศึกษาลักษณะที่แตกต่างกันอย่างชัดเจนเพียง 1 ลักษณะ ตัวอย่างเช่น ผสมพันธุ์ถั่วรุ่นพ่อดอกสีม่วงพันธุ์แท้กับถั่วรุ่นแม่ดอกสีขาวพันธุ์แท้ แล้วพิจารณาเฉพาะสีดอกของถั่วรุ่นลูกที่เกิดขึ้นโดยไม่พิจารณาลักษณะอื่น)				
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. ครูให้นักเรียนพิจารณาตารางแสดงผลการทดลองการผสมถั่วลันเตา 7 ลักษณะของเมนเดลในใบงานที่ 1				-การสรุปความรู้ /แบบประเมิน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การค้นพบของเมนเดล

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	แล้วให้นักเรียนตอบคำถาม และบันทึกคำตอบลงในใบงานที่ 1 และฝึกให้นักเรียนพิจารณาและวิเคราะห์ข้อมูลในตาราง โดยครูใช้คำถามว่า “นักเรียนมีข้อสังเกตอะไรจากข้อมูลในตารางบ้าง” 2. ครูใช้ประเด็นคำถามเพื่อให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดจากการทดลองผสมพันธุ์ถั่วลันเตาของเมนเดล ดังนี้ 2.1 ลักษณะด้อยในลูกรุ่นที่ 1 หายไปไหน 2.2 เพราะเหตุใด ลักษณะด้อยจึงไม่ปรากฏในลูกรุ่นที่ 1 แต่กลับมาปรากฏอีกครั้งในลูกรุ่นที่ 2 3. นักเรียนนำเสนอการอธิบายของกลุ่มตนเอง 4. ครูชวนนักเรียนเปรียบเทียบความสมเหตุสมผลของคำอธิบายของกลุ่มตนเองกับกลุ่มอื่น ๆ และคำอธิบายของเมนเดลซึ่งได้อธิบายไว้ว่าลักษณะด้อยในลูกรุ่นที่ 1 ไม่ได้หายไปไหน แต่แฝงอยู่ในลูกรุ่นที่ 1 เพียงแต่ไม่สามารถ	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม		ใบงานที่ 1 ผลการทดลองผสมพันธุ์ถั่วลันเตาของเมนเดล	ความรู้ ความเข้าใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การค้นพบของเมนเดล

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

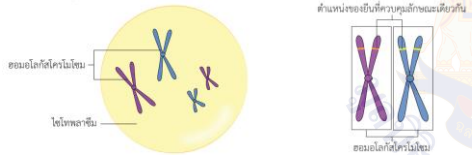
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	แสดงออกมาได้ แสดงว่าจะต้องมีสิ่งที่ควบคุมลักษณะทางพันธุกรรมนั้น และสามารถถ่ายทอดไปยังรุ่นต่อ ๆ ไปได้เมนเดลเรียกสิ่งที่ควบคุมลักษณะทางพันธุกรรมนั้นว่า แฟกเตอร์ 5. ครูให้นักเรียนปรับปรุงคำอธิบายของกลุ่มตนเองให้ถูกต้องและครบถ้วน 6. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่า ต่อมานักวิทยาศาสตร์ใช้กล้องจุลทรรศน์ในการศึกษาเซลล์ และสังเกตเห็นโครโมโซมภายในนิวเคลียสขณะที่มีการแบ่งเซลล์ และพบว่าโครโมโซม จะอยู่เป็นคู่ในเซลล์ร่างกายของสิ่งมีชีวิตโดยโครโมโซมแต่ละคู่ซึ่งมาจากพ่อและแม่ จะมีรูปร่างลักษณะเหมือนกัน ความยาวเท่ากันและมียีนที่ควบคุมลักษณะเดียวกันอยู่ที่ตำแหน่งเดียวกันบนโครโมโซมที่เป็นคู่กัน โครโมโซมที่เป็นคู่กันนี้ เรียกว่า ฮอมอโลกัส				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การค้นพบของเมนเดล

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	โครโมโซม (homologous chromosome) ดังภาพ (ครูอาจให้นักเรียนดูภาพนี้ได้จากเอกสารของนักเรียน)  7. ครูใช้คำถามว่า แฟกเตอร์หรือยีนที่อยู่เป็นคู่ซึ่งควบคุมลักษณะเดียวกันบนฮอมอโลกัสโครโมโซมในเซลล์ร่างกายจะมีรูปแบบเหมือนกันหรือไม่ ครูให้นักเรียนหาคำตอบจากการอ่านใบความรู้ที่ 2 เรื่อง ยีนและแอลลีล 8. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอ่านใบความรู้ที่ 2 ยีนและแอลลีล จากนั้นครูใช้คำถามเพื่อให้ นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปความรู้ที่ได้จากการอ่านอีกครั้ง ดังนี้ 8.1 ยีนและแอลลีลมีความสัมพันธ์กันอย่างไร (ยีนเป็นหน่วยที่กำหนดหรือควบคุมลักษณะทางพันธุกรรมซึ่งจะอยู่กันเป็นคู่ในเซลล์ร่างกาย ยีนที่อยู่เป็นคู่	2. นักเรียนอ่านเนื้อหาใบความรู้ที่ 2 ยีนและแอลลีล และสังเกตภาพในใบความรู้ และร่วมกันตอบคำถาม	ใบความรู้ที่ 2 ยีนและแอลลีล		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การค้นพบของเมนเดล

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	นี้อาจมีรูปแบบเหมือนกันหรือแตกต่างกันก็ได้ รูปแบบที่แตกต่างกันของยีน เรียกว่า แอลลีล (allele) เช่น ยีนกำหนดลักษณะสีดอกของถั่วลันเตาถูกควบคุมด้วยแอลลีล 2 รูปแบบ ได้แก่ แอลลีลเด่นควบคุมลักษณะดอกสีม่วง และแอลลีลด้อยควบคุมลักษณะดอกสีขาว) 8.2 ยีนที่ควบคุมลักษณะใดของถั่วที่มีแอลลีลเหมือนกัน และยีนที่ควบคุมลักษณะใด ที่มีแอลลีลต่างกัน (ยีนที่ควบคุมตำ แหน่งของดอกมีแอลลีลที่เหมือนกัน คือ แอลลีลควบคุมตำ แหน่ง ของดอกเกิดที่ลำ ต้น ส่วนยีนที่ควบคุมลักษณะของฝัก และยีนที่ควบคุมความสูง ของลำต้นมีแอลลีลต่างกัน คือ ยีนที่ควบคุมลักษณะของฝักมีแอลลีลควบคุม ลักษณะฝักแฟบและแอลลีลควบคุมลักษณะฝักอวบ ยีนที่ควบคุมความสูงของ ลำ ต้นมีแอลลีลควบคุมลักษณะต้นเตี้ยและแอลลีลควบคุมลักษณะต้นสูง) 8.3 แอลลีลเด่น และแอลลีลด้อย คืออะไร				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การค้นพบของเมนเดล

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	(แอลลีลเด่น คือ แอลลีลที่ทำ ให้สิ่งมีชีวิตแสดงลักษณะเด่นนั้นออกมาได้แม้ว่า จะมีแอลลีลเด่นเพียงแอลลีลเดียว ส่วนแอลลีลด้อย คือ แอลลีลที่ถูกแอลลีลเด่น ข่มไว้ ดังนั้น สิ่งมีชีวิตจะแสดงลักษณะด้อยออกมาได้จะต้องมีแอลลีลด้อยทั้งสอง แอลลีล) 8.3 เมื่อแอลลีลของถั่วลันเตาที่ควบคุมลักษณะต้นสูงมาเข้าคู่กับแอลลีลที่ควบคุม ลักษณะต้นเตี้ย ถั่วลันเตาจะแสดงลักษณะต้นสูงออกมา อยากทราบว่าแอลลีลใด เป็นแอลลีลเด่น (แอลลีลควบคุมลักษณะต้นสูง) 8.4 ต้นถั่วลันเตาจะแสดงลักษณะต้นเตี้ยออกมาได้นั้น จะต้องมีแอลลีลเป็นอย่างไร (มีแอลลีลที่ควบคุมลักษณะต้นเตี้ยทั้งสองแอลลีล) 8.5การข่มอย่างสมบูรณ์คืออะไร				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การค้นพบของเมนเดล

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	(การที่แอลลีลเด่นข่มแอลลีลด้อยไม่ให้ปรากฏลักษณะด้อยออกมาให้เห็น สิ่งมีชีวิตจึงแสดงลักษณะเด่นออกมาเพียงลักษณะเดียวเท่านั้น)				
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า การศึกษาของเมนเดลทำ ให้พบว่า ลักษณะของสิ่งมีชีวิตถูกควบคุมด้วยยีน ยีนจะอยู่เป็นคู่ในเซลล์ร่างกาย ยีนที่อยู่เป็นคู่นี้อาจมีรูปแบบเหมือนกันหรือแตกต่างกันก็ได้ รูปแบบที่แตกต่างกันของยีน เรียกว่า แอลลีล (allele) เมื่อแอลลีลเด่นและแอลลีลด้อยมาเข้าคู่กัน แอลลีลเด่นจะข่มแอลลีลด้อยไม่ให้ปรากฏลักษณะด้อยออกมาให้เห็น สิ่งมีชีวิตจึงแสดงลักษณะเด่นออกมา เรียกการข่มนี้ว่า การข่มอย่างสมบูรณ์ ส่วนแอลลีลด้อยเป็นแอลลีล	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปแนวคิดหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการค้นพบของเมนเดล 2. นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ตามความเข้าใจด้วยภาษาของตนเอง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การค้นพบของเมนเดล

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ที่ถูก แอลลีลเด่นข่มไว้ไม่ให้แสดงออก สิ่งมีชีวิตจะแสดงลักษณะด้อยออกมาได้จะต้องมีแอลลีลด้อยทั้งสองแอลลีล				

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง ผลการทดลองผสมพันธุ์ถั่วลันเตาของเมนเดล

2) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การทดลองผสมพันธุ์ถั่วลันเตาของเมนเดล

3) ใบความรู้ที่ 2 ยีนและแอลลีล

4) สื่อ PowerPoint เรื่อง ผลการทดลองผสมพันธุ์ถั่วลันเตาของเมนเดล

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง ผลการทดลองผสมพันธุ์ถั่วลันเตาของเมนเดล

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) 1. อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากการผสมโดยพิจารณาลักษณะเดียวที่แอลลีลเด่นข่มแอลลีลด้อยอย่างสมบูรณ์ 2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างยีนและแอลลีล	สังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียนและเนื้อหาในใบงาน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปโดยวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลที่ได้จากการทดลองของเมนเดลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง การทดลองผสมพันธุ์ถั่วลันเตาของเมนเดล	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) วัตถุวิสัย วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลได้สอดคล้องกับผลการทดลองของเมนเดลอย่างเที่ยงตรง ปราศจากอคติ	สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน สร้างและปรับปรุงคำอธิบายเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมโดยวิเคราะห์และแปลความหมายจากหลักฐานที่ได้จากการทดลองของเมนเดล	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ใฝ่เรียนรู้	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	อธิบายได้ว่ายีนจะอยู่เป็นคู่ในเซลล์ร่างกาย ยีนที่อยู่เป็นคู่นี้อาจมีรูปแบบเหมือนกันหรือแตกต่างกันก็ได้ รูปแบบที่แตกต่างกันของยีน เรียกว่า แอลลีล (allele) แอลลีลเด่นจะข่มแอลลีลด้อยไม่ให้ปรากฏลักษณะด้อยออกมาให้เห็น สิ่งมีชีวิตจะแสดงลักษณะด้อยออกมาได้จะต้องมีแอลลีลด้อยทั้งสองแอลลีลได้อย่างถูกต้อง สมบูรณ์	อธิบายได้ว่ายีนจะอยู่เป็นคู่ในเซลล์ร่างกาย ยีนที่อยู่ เป็นคู่นี้อาจมีรูปแบบเหมือนกันหรือแตกต่างกันก็ได้ รูปแบบที่แตกต่างกันของยีน เรียกว่า แอลลีล (allele) แอลลีลเด่นจะข่มแอลลีลด้อยไม่ให้ปรากฏลักษณะด้อยออกมาให้เห็น สิ่งมีชีวิตจะแสดงลักษณะด้อยออกมาได้จะต้องมีแอลลีลด้อย ได้ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์	อธิบายได้ว่ายีนจะอยู่เป็นคู่ในเซลล์ร่างกาย ยีนที่อยู่ เป็นคู่นี้อาจมีรูปแบบเหมือนกันหรือแตกต่างกันก็ได้ รูปแบบที่แตกต่างกันของยีน เรียกว่า แอลลีล (allele) แต่ไม่สามารถให้เหตุผลที่สิ่งมีชีวิตแสดงลักษณะเด่นหรือลักษณะด้อยออกมาได้บางส่วน

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	แปลความหมายจากตารางแสดงผลการทดลองการผสมถั่วลันเตา 7 ลักษณะของเมนเดลได้ถูกต้อง และสรุปเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมได้ถูกต้อง	แปลความหมายจากตารางแสดงผลการทดลองการผสมถั่วลันเตา 7 ลักษณะของเมนเดลได้ถูกต้อง แต่สรุปเกี่ยวกับการถ่ายทอด ลักษณะทางพันธุกรรมไม่ถูกต้อง	แปลความหมายจากตารางแสดงผลการทดลองการผสมถั่วลันเตา 7 ลักษณะของเมนเดลไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
วัตถุวิสัย	วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลได้สอดคล้องกับผลการทดลองของเมนเดลอย่างเที่ยงตรง ปราศจากอคติ	วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลสอดคล้องกับผลการทดลองของเมนเดลอย่างเที่ยงตรงเพียงบางส่วน	วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลไม่สอดคล้องกับผลการทดลองของเมนเดล

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		การอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์	สร้างและปรับปรุงคำอธิบายเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมโดยวิเคราะห์และแปลความหมายจากหลักฐานที่ได้จากการทดลองของเมนเดลได้ถูกต้อง สมเหตุสมผล	สร้างและปรับปรุงคำอธิบายเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมโดยวิเคราะห์และแปลความหมายจากหลักฐานที่ได้จากการทดลองของเมนเดลได้ถูกต้อง แต่ไม่สมเหตุสมผล	สร้างและปรับปรุงคำอธิบายเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมโดยวิเคราะห์และแปลความหมายจากหลักฐานที่ได้จากการทดลองของเมนเดลถูกต้องเป็นบางส่วนและไม่มีเหตุผลสนับสนุน

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใฝ่เรียนรู้				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ใฝ่เรียนรู้	เข้าเรียนตรงเวลาทุกครั้ง มีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ และมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกครั้ง	เข้าเรียนตรงเวลาเป็นส่วนใหญ่ มีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ และมีส่วนร่วมในการเรียนรู้บ่อยครั้ง	เข้าเรียนตรงเวลาเป็นบางครั้ง เอาใจใส่ในการเรียน และมีส่วนร่วมในการเรียนรู้เป็นบางครั้ง

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

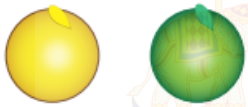
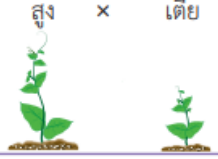
(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบงานที่ 1 เรื่อง ผลการทดลองผสมพันธุ์ถั่วลันเตาของเมนเดล
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การค้นพบของเมนเดล
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาตารางแสดงผลการผสมพันธุ์ถั่วลันเตาของเมนเดล และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

ตาราง แสดงผลการทดลองการผสมถั่วลันเตา 7 ลักษณะของเมนเดล

ลักษณะพันธุกรรม	ลักษณะของพ่อแม่ที่ใช้ผสมพันธุ์	ลักษณะที่ปรากฏ		อัตราส่วนรุ่นที่ 2
		ลูกรุ่นที่ 1	ลูกรุ่นที่ 2	
รูปร่างของเมล็ด	กลม × ขรุขระ	กลมทุกต้น	กลม 5,474 เมล็ด ขรุขระ 1,850 เมล็ด	2.96:1
สีของเมล็ด	เหลือง × เขียว 	เหลืองทุกต้น	เหลือง 6,022 เมล็ด เขียว 2,001 เมล็ด	3.01:1
รูปร่างของฝัก	อวบ × แฟบ	อวบทุกต้น	อวบ 882 ต้น แฟบ 229 ต้น	2.95:1
สีของฝัก	เขียว × เหลือง	เขียวทุกต้น	เขียว 428 ต้น เหลือง 152 ต้น	2.82:1
ตำแหน่งของดอก	ที่ลำต้น × ที่ยอด	ที่ลำต้นทุกต้น	ที่ลำต้น 651 ต้น ที่ยอด 207 ต้น	3.14:1
สีของดอก	ม่วง × ขาว	ม่วงทุกต้น	ม่วง 705 ต้น ขาว 224 ต้น	3.15:1
ความสูงของลำต้น	สูง × เตี้ย 	สูงทุกต้น	ต้นสูง 787 ต้น ต้นเตี้ย 277 ต้น	2.84:1

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ลักษณะที่ปรากฏในลูกรุ่นที่ 1 แตกต่างจากลักษณะที่ปรากฏในลูกรุ่นที่ 2 อย่างไร

   .....

   .....

2. เมื่อผสมพันธุ์ถั่วลันเตาในแต่ละลักษณะ ลักษณะใดที่ไม่ปรากฏในลูกรุ่นที่ 1 แต่มาปรากฏในลูกรุ่นที่ 2

   .....

   .....

3. ลูกรุ่นที่ 2 มีอัตราส่วนระหว่างลักษณะที่ปรากฏของแต่ละแบบเป็นอย่างไร

   .....

4. เหตุใดเมนเดลจึงทดลองผสมพันธุ์ถั่วลันเตาเป็นจำนวนมาก

   .....

   .....

5. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

   .....

   .....

   .....

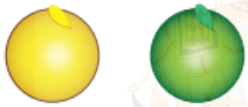
   .....

สำนักวิทยบริการฯ สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง ผลการทดลองผสมพันธุ์ถั่วลันเตาของเมนเดล
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การค้นพบของเมนเดล
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาตารางแสดงผลการผสมพันธุ์ถั่วลันเตาของเมนเดล และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

ตาราง แสดงผลการทดลองการผสมถั่วลันเตา 7 ลักษณะของเมนเดล

ลักษณะพันธุกรรม	ลักษณะของพ่อแม่ที่ใช้ผสมพันธุ์	ลักษณะที่ปรากฏ		อัตราส่วนรุ่นที่ 2
		ลูกรุ่นที่ 1	ลูกรุ่นที่ 2	
รูปร่างของเมล็ด	กลม × ขรุขระ	กลมทุกต้น	กลม 5,474 เมล็ด ขรุขระ 1,850 เมล็ด	2.96:1
สีของเมล็ด	เหลือง × เขียว 	เหลืองทุกต้น	เหลือง 6,022 เมล็ด เขียว 2,001 เมล็ด	3.01:1
รูปร่างของฝัก	อวบ × แฟบ	อวบทุกต้น	อวบ 882 ต้น แฟบ 229 ต้น	2.95:1
สีของฝัก	เขียว × เหลือง	เขียวทุกต้น	เขียว 428 ต้น เหลือง 152 ต้น	2.82:1
ตำแหน่งของดอก	ที่ลำต้น × ที่ยอด	ที่ลำต้นทุกต้น	ที่ลำต้น 651 ต้น ที่ยอด 207 ต้น	3.14:1
สีของดอก	ม่วง × ขาว	ม่วงทุกต้น	ม่วง 705 ต้น ขาว 224 ต้น	3.15:1
ความสูงของลำต้น	สูง × เตี้ย	สูงทุกต้น	ต้นสูง 787 ต้น ต้นเตี้ย 277 ต้น	2.84:1

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ลักษณะที่ปรากฏในลูกรุ่นที่ 1 แตกต่างจากลักษณะที่ปรากฏในลูกรุ่นที่ 2 อย่างไรลูก
   รุ่นที่ 1 มีลักษณะที่ปรากฏเพียงแบบเดียว ซึ่งต่างจากลักษณะที่ปรากฏในลูกรุ่นที่ 2 ซึ่งมี2 แบบ เช่น ลักษณะ รูปร่างของเมล็ด ลูกรุ่นที่ 1 มีรูปร่างเมล็ดกลม ส่วนลูกรุ่นที่ 2 มีทั้งเมล็ดกลม และเมล็ดขรุขระ 2. เมื่อผสมพันธุ์ถั่วลันเตาในแต่ละลักษณะ ลักษณะใดที่ไม่ปรากฏในลูกรุ่นที่ 1 แต่มาปรากฏในลูกรุ่นที่
2. เมื่อผสมพันธุ์ถั่วลันเตาในแต่ละลักษณะ ลักษณะใดที่ไม่ปรากฏในลูกรุ่นที่ 1 แต่มาปรากฏในลูกรุ่นที่ 2
   ลักษณะที่ไม่ปรากฏในรุ่นที่ 1 แต่มาปรากฏในรุ่นที่ 2 ได้แก่ เมล็ดขรุขระ เมล็ดสีเขียว ฝักแฟบ ฝักสีเหลือง ดอกเกิดที่ยอด ดอกสีขาว และต้นเตี้ย
3. ลูกรุ่นที่ 2 มีอัตราส่วนระหว่างลักษณะที่ปรากฏของแต่ละแบบเป็นอย่างไร
   ลักษณะที่ปรากฏในลูกรุ่นที่ 2 มีอัตราส่วนใกล้เคียงกัน คือ ประมาณ 3:1
4. เหตุใดเมนเดลจึงทดลองผสมพันธุ์ถั่วลันเตาเป็นจำนวนมาก
   เพื่อให้ได้ข้อมูลปริมาณมากซึ่งจะช่วยลดความคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์ผลทางสถิติ ทำ ให้ผลการทดลองที่ได้ มีความแม่นยำ และเชื่อถือได้
5. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร
   ลักษณะเด่น ได้แก่ เมล็ดกลม เมล็ดสีเหลือง ฝักอวบ ฝักสีเขียว ดอกเกิดที่ลำ ต้น ดอกสีม่วง และต้นสูง ลักษณะด้อย ได้แก่ เมล็ดขรุขระ เมล็ดสีเขียว ฝักแฟบ ฝักสีเหลือง ดอกเกิดที่ยอด ดอกสีขาว และต้นเตี้ย

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การทดลองผสมพันธุ์ถั่วลันเตาของเมนเดล
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การค้นพบของเมนเดล
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ปลายคริสต์ศตวรรษที่ 19 มีบาทหลวงชาวออสเตรียชื่อ เกรกอร์ โยฮันน์ เมนเดล (Gregor Johann Mendel) มีความสนใจ ในวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และการปรับปรุงพันธุ์พืช ได้ทดลองผสมพันธุ์ถั่วลันเตาเพื่อศึกษาการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม และสรุปเป็นกฎของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมขึ้น

ภาพที่ 1 เกรกอร์ โยฮันน์ เมนเดล

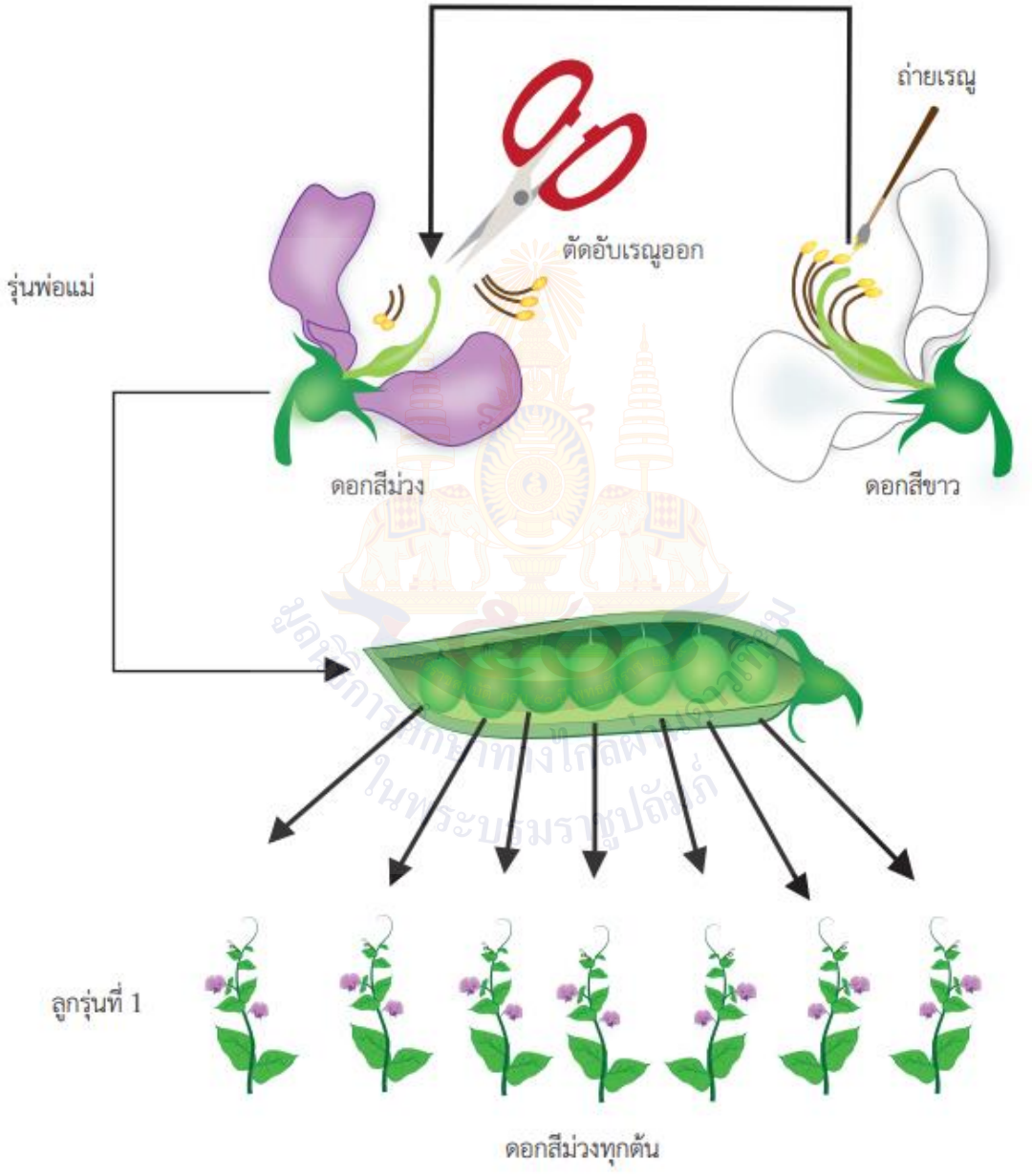
เมนเดลใช้ถั่วลันเตาในการทดลองเพราะเป็นพืชที่ปลูกง่าย เจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว และให้ผลในระยะเวลาสั้น เมนเดลได้ผสมพันธุ์ถั่วลันเตาที่มีลักษณะต่าง ๆ โดยเลือกศึกษาเพียง 7 ลักษณะ ได้แก่ รูปร่างของเมล็ด สีของเมล็ด สีของดอก รูปร่างของฝัก สีของฝัก ตำ แหน่งของดอก และความสูงของลำ ต้น โดยแต่ละลักษณะของถั่วลันเตาที่นำ มาผสมพันธุ์กันนั้นมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน เช่น ลำ ต้นสูงและลำ ต้นเตี้ย ฝักสีเขียวและฝักสีเหลือง

ภาพที่ 2 ต้นถั่วลันเตา

ต้นถั่วลันเตาที่เมนเดลนำ มาใช้เป็นพันธุ์แท้ ได้จากการเลือกต้นถั่วซึ่งมีลักษณะที่ต้องการแล้วปล่อยให้ผสมพันธุ์ภายในดอกเดียวกัน ดังภาพที่ 3 และเมื่อถั่วออกผล เมนเดลก็จะนำ เมล็ดแก่ไปปลูกจนกระทั่งต้นถั่วเจริญเติบโต จึงคัดเลือกต้นที่มีลักษณะเดิมที่ต้องการแล้วปล่อยให้ผสมภายในดอกเดียวกัน จนได้ผลและเมล็ด แล้วนำ เมล็ดไปปลูก ทำ เช่นนี้อีกหลาย ๆ รุ่นจนได้เป็นต้นถั่วพันธุ์แท้ที่มีลักษณะเหมือนเดิมทุกประการ เช่น ถั่วดอกสีขาวพันธุ์แท้เกิดจากการผสมภายในดอกเดียวกันหลาย ๆ รุ่น จนได้ต้นถั่วที่มีลักษณะดอกสีขาวทั้งหมดในทุกรุ่นที่ผสม

เมนเดลทดลองผสมพันธุ์ถั่วลันเตาพันธุ์แท้โดยศึกษาเฉพาะลักษณะ ที่แตกต่างกันอย่างชัดเจนเพียง 1 ลักษณะ เช่น ในการศึกษาลักษณะสี ของดอกถั่ว เมนเดลจะผสมพันธุ์ข้ามต้น โดยผสมถั่วรุ่นพ่อแม่ดอกสีม่วงพันธุ์แท้กับดอกสีขาวพันธุ์แท้ แล้วพิจารณาสีดอกของถั่วรุ่นลูกที่เกิดขึ้น โดยไม่พิจารณาลักษณะอื่น เรียกการผสมลักษณะนี้ว่าการผสมโดย พิจารณาลักษณะเดียว (monohybrid cross)

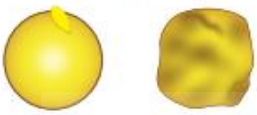
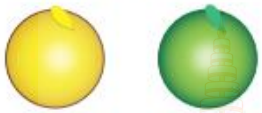
ตัวอย่างการผสมพันธุ์ถั่วลันเตาดอกสีม่วงพันธุ์แท้กับดอกสีขาวพันธุ์แท้ โดยเริ่มจากการตัดอับเรณูของดอกถั่วสีม่วง ทิ้งไปในขณะที่ดอกยังตูมอยู่ แล้วใช้ถุงคลุมดอกตูมนั้นไว้เพื่อไม่ให้มีเรณูใดเข้าไปผสม เมื่อดอกเจริญเต็มที่ จึงเขี่ยเรณู จากดอกถั่วพันธุ์สีขาวมาแตะที่ยอดเกสรเพศเมียของดอกสีม่วงที่คลุมไว้ และใช้ถุงคลุมดอกไว้ดังเดิม รอจนกว่าจะติดผล ซึ่งมีเมล็ดอยู่ภายใน เมื่อเมล็ดแก่จึงนำ เมล็ดแก่ไปเพาะ สังเกตลักษณะสีดอกของต้นลูกที่เกิดขึ้น ดังภาพที่ 4



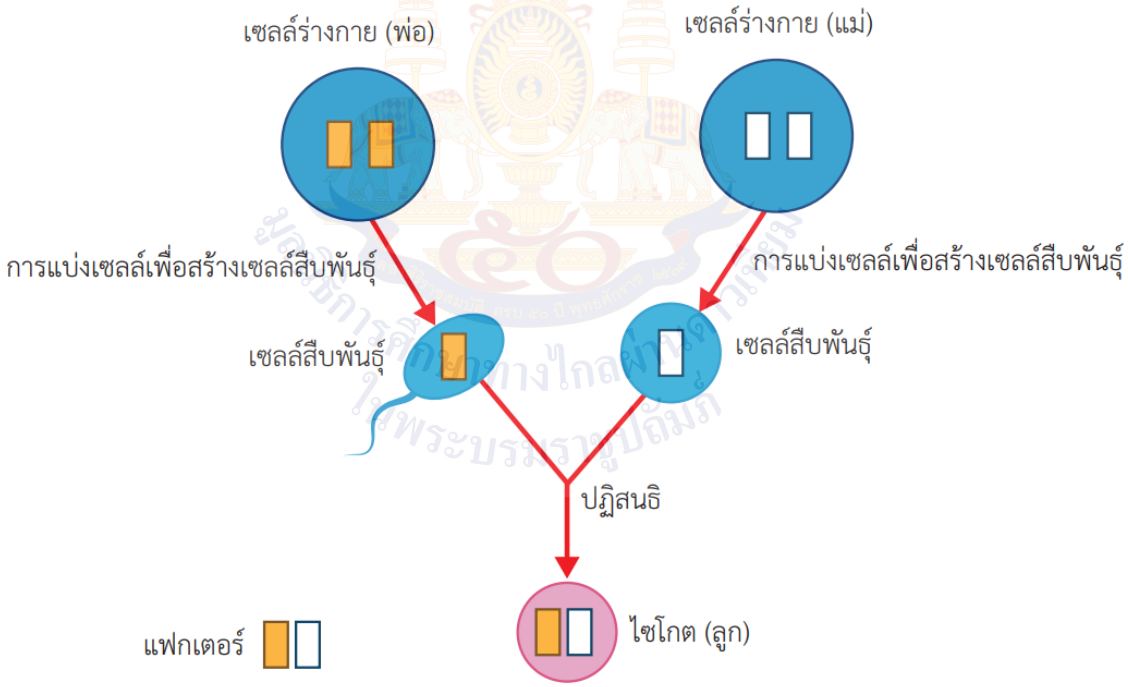
ภาพที่ 4 การผสมพันธุ์ต้นถั่วดอกสีม่วงพันธุ์แท้กับดอกสีขาวพันธุ์แท้

เมนเดลได้ทำ การทดลองแบบเดียวกันนี้ในการศึกษาลักษณะอื่น ๆ ของถั่วลันเตาอีก 6 ลักษณะ แล้วบันทึกลักษณะ ของต้นถั่วลูกผสมที่เกิดขึ้น จากนั้นให้ลูกผสมรุ่นที่ 1 ผสมพันธุ์ภายในดอกเดียวกัน ทำ ให้เกิดลูกผสมในรุ่นที่ 2 แล้วสังเกต และบันทึกลักษณะของลูกผสมในรุ่นนี้การผสมพันธุ์ถั่วลันเตาโดยพิจารณาทีละลักษณะทั้ง 7 ลักษณะ ได้ผลดังตาราง

ตาราง แสดงผลการทดลองการผสมถั่วลันเตา 7 ลักษณะของเมนเดล

ลักษณะพันธุกรรม	ลักษณะของพ่อแม่ที่ใช้ผสมพันธุ์	ลักษณะที่ปรากฏ		อัตราส่วนรุ่นที่ 2
		ลูกรุ่นที่ 1	ลูกรุ่นที่ 2	
รูปร่างของเมล็ด	กลม × ขรุขระ 	กลมทุกต้น	กลม 5,474 เมล็ด ขรุขระ 1,850 เมล็ด	2.96:1
สีของเมล็ด	เหลือง × เขียว 	เหลืองทุกต้น	เหลือง 6,022 เมล็ด เขียว 2,001 เมล็ด	3.01:1
รูปร่างของฝัก	อวบ × แฟบ	อวบทุกต้น	อวบ 882 ต้น แฟบ 229 ต้น	2.95:1
สีของฝัก	เขียว × เหลือง	เขียวทุกต้น	เขียว 428 ต้น เหลือง 152 ต้น	2.82:1
ตำแหน่งของดอก	ที่ลำต้น × ที่ยอด	ที่ลำต้นทุกต้น	ที่ลำต้น 651 ต้น ที่ยอด 207 ต้น	3.14:1
สีของดอก	ม่วง × ขาว	ม่วงทุกต้น	ม่วง 705 ต้น ขาว 224 ต้น	3.15:1
ความสูงของลำต้น	สูง × เตี้ย	สูงทุกต้น	ต้นสูง 787 ต้น ต้นเตี้ย 277 ต้น	2.84:1

ผลจากการผสมพันธุ์ถั่วลันเตาพบว่าลูกรุ่นที่ 1 มีลักษณะของรุ่นพ่อแม่ปรากฏเพียงลักษณะเดียว และลูกในรุ่นที่ 2 มี ลักษณะของรุ่นพ่อแม่ปรากฏทั้งสองลักษณะในอัตราส่วนที่ไม่เท่ากัน เมนเดลเรียกลักษณะที่ปรากฏในลูกรุ่นที่ 1 ว่า ลักษณะเด่น (dominant trait) และลักษณะที่ไม่ปรากฏในรุ่นที่ 1 แต่กลับมาปรากฏในรุ่นที่ 2 ว่า ลักษณะด้อย (recessive trait) เมนเดลสังเกตว่าลักษณะด้อยจะไม่ปรากฏให้เห็นในลูกรุ่นที่ 1 แต่กลับมาปรากฏในรุ่นที่ 2 และเมื่อนับจำ นวนลูกใน รุ่นที่ 2 พบว่ามีอัตราส่วนระหว่างลักษณะเด่นและลักษณะด้อยมีค่าประมาณ 3 ต่อ 1 เมนเดลตั้งสมมติฐานโดยใช้หลักการ ทางคณิตศาสตร์เพื่ออธิบายผลการทดลองว่า ลักษณะแต่ละลักษณะของพืชถูกควบคุมด้วยหน่วยควบคุมลักษณะซึ่งเมนเดล เรียกว่า แฟกเตอร์ (factor) ที่มีอยู่เป็นคู่ในเซลล์ของร่างกาย โดยแฟกเตอร์หนึ่งมาจากพ่อและอีกแฟกเตอร์หนึ่งมาจากแม่ เมื่อถึงเวลาที่มีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ แฟกเตอร์ที่อยู่เป็นคู่จะแยกจากกันอยู่เป็นแฟกเตอร์เดี่ยวในเซลล์สืบพันธุ์แต่ละเซลล์ สมมติฐานของเมนเดลปัจจุบันรู้จักกันในชื่อว่า กฎการแยก (law of segregation) และเมื่อเซลล์สืบพันธุ์มาปฏิสนธิจะทำ ให้ ได้ไซโกตซึ่งเป็นรุ่นลูกมีแฟกเตอร์ที่อยู่เป็นคู่เช่นเดิมอีก ดังภาพที่ 5 ต่อมาเรียกแฟกเตอร์นี้ว่า ยีน

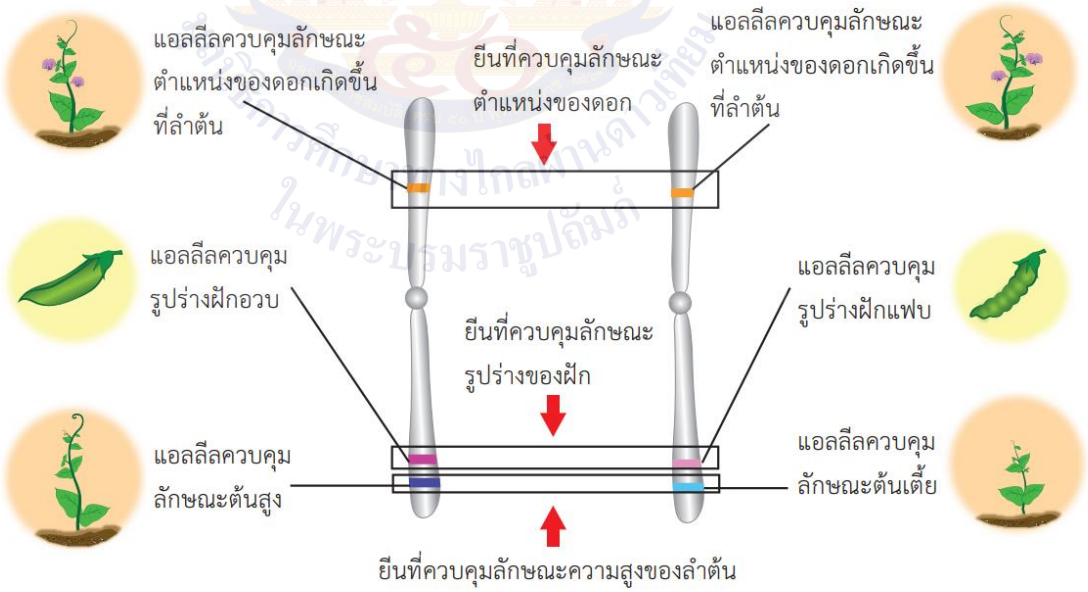


ภาพที่ 5 แผนภาพการอธิบายสมมติฐานของเมนเดล

ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง ยีนและแอลลีล
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การค้นพบของเมนเดล
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สิ่งมีชีวิตมียีนเป็นหน่วยกำหนดลักษณะทางพันธุกรรมซึ่งจะอยู่กันเป็นคู่ในเซลล์ร่างกาย ยีนที่ควบคุมแต่ละลักษณะจะมีรูปแบบที่แตกต่างกัน จึงปรากฏเป็นลักษณะที่ต่างกัน เรียกรูปแบบที่แตกต่างกันของยีนว่า **แอลลีล (allele)** ยีนจะอยู่บนโครโมโซมซึ่งมีลักษณะเป็นคู่ยกเว้นในเซลล์สืบพันธุ์โดยโครโมโซมแต่ละคู่ซึ่งมาจากพ่อและแม่จะมีรูปร่างลักษณะเหมือนกัน ความยาวเท่ากันและมียีนที่ควบคุมลักษณะเดียวกันอยู่ที่ตำแหน่งเดียวกันบนโครโมโซมที่เป็นคู่กัน เรียกโครโมโซมคู่นี้ว่า **ฮอมอโลกัสโครโมโซม (homologous chromosome)**

ฮอมอโลกัสโครโมโซมในเซลล์ของต้นถั่วจะมียีนที่ควบคุมลักษณะต่าง ๆ เช่น ยีนที่ควบคุมตำ แหน่งของดอก ยีนที่ ควบคุมลักษณะของฝัก และยีนที่ควบคุมความสูงของลำ ต้น ซึ่งแต่ละยีนจะมีรูปแบบของยีนอยู่ 2 รูปแบบหรือ 2 แอลลีล เช่น ยีนที่ควบคุมความสูงของลำ ต้นมีแอลลีลควบคุมลักษณะต้นสูง และแอลลีลควบคุมลักษณะต้นเตี้ย ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แอลลีลที่ควบคุมลักษณะต่าง ๆ ของต้นถั่วในแต่ละตำแหน่งบนฮอมอโลกัสโครโมโซม

ยีนที่ควบคุมลักษณะเดียวกันในต้นถั่วอาจมีแอลลีลที่เหมือนกันหรือแตกต่างกันก็ได้ขึ้นอยู่กับแอลลีลที่ได้รับมาจากพ่อ และแม่ เช่น ถ้าพ่อและแม่มีแอลลีลที่เหมือนกัน ลูกจะมีแอลลีลที่อยู่บนฮอมอโลกัส

โครโมโซมเหมือนกัน แต่ถ้าพ่อและแม่มี แอลลีลต่างกัน ลูกก็จะมีแอลลีลบนฮอมอโลกัสโครโมโซมต่างกัน แอลลีลที่ควบคุมลักษณะเด่น เรียกว่า **แอลลีลเด่น (dominant allele)** ส่วนแอลลีลที่ควบคุมลักษณะด้อย เรียกว่า **แอลลีลด้อย (recessive allele)** เมื่อมาเข้าคู่กัน แอลลีลเด่นจะสามารถข่มแอลลีลด้อยไม่ให้ปรากฏลักษณะด้อยออกมา เรียกแอลลีลเด่นที่ข่มแอลลีลด้อยแบบนี้ว่า **การข่มอย่างสมบูรณ์ (complete dominant)** ดังนั้นแม้มีแอลลีลเด่นเพียงแอลลีลเดียว สิ่งมีชีวิตก็จะแสดงลักษณะเด่นออกมาได้ส่วนสิ่งมีชีวิตที่แสดงลักษณะด้อยจะต้องมีแอลลีลด้อยทั้งสองแอลลีล นักพันธุศาสตร์นิยมใช้ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่ ตัวเอียง แทนแอลลีลเด่น และอักษรตัวพิมพ์เล็ก ตัวเอียง แทนแอลลีลด้อย เช่น ใช้ตัวอักษร *T* แทนแอลลีลเด่นที่ควบคุมลักษณะต้นสูง และ *t* แทนแอลลีลด้อยที่ควบคุมลักษณะ ต้นเตี้ย

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง โอกาสการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.3 ม.3/3 อธิบายการเกิดจีโนไทป์ และฟีโนไทป์ของลูก และคำนวณอัตราส่วนการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ ของรุ่นลูก

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การเข้าคู่ของแอลลีลในเซลล์สืบพันธุ์เกิดขึ้นเมื่อมีการปฏิสนธิของเซลล์สืบพันธุ์เพศเมียและเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ รูปแบบคู่ของแอลลีล เรียกว่า จีโนไทป์ซึ่งส่งผลต่อลักษณะที่แสดงของสิ่งมีชีวิตหรือฟีโนไทป์

3. สาระการเรียนรู้

เมื่อมีการปฏิสนธิจะมีการเข้าคู่กันของแอลลีลระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมีย รูปแบบคู่ของแอลลีล เรียกว่า จีโนไทป์ โดยสามารถจำลองการเข้าคู่กันของแอลลีลจากการสุ่มหยิบลูกปัดสีแดงและสีขาว ผลจากการสุ่มจะได้ลูกปัดตามคู่สี หรือมีจีโนไทป์เป็น 3 แบบ คือ สีแดง-แดง (จีโนไทป์เป็น *TT*) : แดง-ขาว (จีโนไทป์เป็น *Tt*) : ขาว-ขาว (จีโนไทป์เป็น *tt*) ในอัตราส่วนประมาณ 1 : 2 : 1 สิ่งมีชีวิตที่เกิดจากการผสมพันธุ์จึงมีฟีโนไทป์ในอัตราส่วนระหว่างลักษณะเด่นต่อลักษณะด้อยประมาณ 3 : 1

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

อธิบายโอกาสการเข้าคู่ของแอลลีลในเซลล์สืบพันธุ์

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

ทักษะการใช้จำนวน โดยคำนวณค่าเฉลี่ยและอัตราส่วนอย่างต่ำของจำนวนครั้งของคู่สีของลูกปัดที่สุ่มหยิบได้

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

ความซื่อสัตย์ ใช้ข้อมูลที่ได้จากการสุ่มหยิบลูกปัดตามความเป็นจริงถึงแม้ว่าผลที่หยิบได้จะไม่ตรงตามทฤษฎี

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการเข้าคู่กันของแอลลีลของเซลล์สืบพันธุ์เมื่อมีการปฏิสนธิโดยใช้แบบจำลองการสุ่มหยิบลูกปัด และคำนวณหาอัตราส่วนจีโนไทป์และฟีโนไทป์ (สมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์ ว3 3.1)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

มุ่งมั่นในการทำงาน

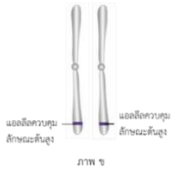
7. กิจกรรมการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง โอกาสการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการเข้าคู่กันของแอลลีลของเซลล์สืบพันธุ์เมื่อมีการปฏิสนธิโดยใช้แบบจำลองการสุ่มหยิบลูกปัด และคำนวณหาอัตราส่วนจีโนไทป์และฟีโนไทป์ **ด้านความรู้** อธิบายโอกาสการเข้าคู่ของแอลลีลในเซลล์สืบพันธุ์	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. ครูตรวจสอบความรู้เดิม เรื่องยีนและแอลลีล โดยสังเกตคู่ของแอลลีลบนโครโมโซม ดังภาพ (นักเรียนสังเกตภาพนี้ได้จากเอกสารของนักเรียน) ภาพ ก  ภาพ ข ภาพ ค	-นักเรียนสังเกตภาพคู่ของแอลลีลบนโครโมโซม	- ภาพคู่ของแอลลีลบนโครโมโซม		

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง โอกาสการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านทักษะกระบวนการ ทักษะการใช้จำนวน โดยคำนวณค่าเฉลี่ยและอัตราส่วนอย่างต่ำของจำนวนครั้งของคู่สีของลูกปัดที่สุ่มหยิบได้ **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** ความซื่อสัตย์ ใช้ข้อมูลที่ได้จากการสุ่มหยิบลูกปัดตามความเป็นจริงถึงแม้ว่าผลที่หยิบได้จะไม่ตรงตามทฤษฎี	จากนั้นครูใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนอภิปรายดังนี้ 1.1 ถ้าถั่วลันเตามีโครโมโซมที่มียีนควบคุมลักษณะความสูงของลำต้นดังภาพ ก. ข. และ ค. ถั่วลันเตาจะแสดงลักษณะใดออกมา (ภาพ ก. ต้นสูง ภาพ ข. ต้นสูง และภาพ ค. ต้นเตี้ย) 1.2 เพราะเหตุใดถั่วลันเตาในภาพ ก. จึงแสดงลักษณะต้นสูง (ในภาพ ก. ถั่วลันเตาแสดงลักษณะต้นสูง เพราะแอลลีลที่ควบคุมลักษณะต้นสูงเป็นแอลลีลเด่นข่มแอลลีลที่ควบคุมลักษณะต้นเตี้ยซึ่งเป็นแอลลีลด้อยไม่ให้ปรากฏให้เห็น ต้นถั่วจึงแสดงลักษณะต้นสูง) 2. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่ารูปแบบคู่ของแอลลีล บนฮอมอโลกัสโครโมโซม เรียกว่า จีโนไทป์ ซึ่งนักพันธุศาสตร์นิยมใช้ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่ ตัวเอียง แทนแอลลีลเด่น และอักษรตัวพิมพ์เล็กตัวเอียง แทนแอลลีลด้อย เช่น ใช้ตัวอักษร *T* แทนแอล				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง โอกาสการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน	ลีลเด่น ที่ควบคุมลักษณะต้นสูง และ *t* แทนแอลลีลด้อยที่ควบคุมลักษณะต้นเตี้ย ครูให้นักเรียนออกมาเขียนจีโนไทป์ของ ถั่วลันเตาในภาพ ก. ข. และ ค. บนกระดานดำ (จีโนไทป์ในภาพ ก. คือ *Tt* ภาพ ข. คือ *TT* และภาพ ค. คือ *tt*) 3. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมอีกว่าลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่ปรากฏออกมาให้เห็นหรือแสดงออกมาเรียกว่า ฟีโนไทป์ เช่น ลำต้นสูง ลำต้นเตี้ย ดอกสีม่วง ดอกสีขาว ฝักอวบ ฝักแฟบ จากนั้นครูให้นักเรียนร่วมกันยกตัวอย่างฟีโนไทป์โดยใช้คำถามว่า 3.1 ให้นักเรียนยกตัวอย่างฟีโนไทป์ของคนมา 5 ตัวอย่าง (ตัวอย่างฟีโนไทป์ของคน เช่น ตาสีน้ำตาล หนังตาชั้นเดียว มีติ่งหูลิ้นม้วนได้ มีลักยิ้ม)	- นักเรียนร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง - ตัวแทนนักเรียนออกมาเขียนจีโนไทป์ของถั่วลันเตาในภาพ ก. ข. และ ค. บนกระดานดำ			-การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์ -การสังเกตพฤติกรรม/

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง โอกาสการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	4. ครูเชื่อมโยงเข้าสู่กิจกรรมเรื่อง โอกาสการเข้าคู่กันของแอลลีลเป็นเท่าใด โดยใช้คำถามว่า 4.1 เมนเดลนำ ถั่วรุ่นที่ 1 ที่เป็นลูกผสม โดยปล่อยให้ถั่วผสมตัวเองได้ลูกรุ่นที่ 2 ที่มีลักษณะเด่นต่อลักษณะด้อยในอัตราส่วนใกล้เคียง 3 : 1 นักเรียนคิดว่าเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น ครูไม่เฉลยคำตอบ แต่ชักชวนให้นักเรียนทำกิจกรรมในใบงานที่ 1 โอกาสการเข้าคู่ของแอลลีลเป็นเท่าใด	- นักเรียนร่วมกันตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง			แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ -การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูแจ้งสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดว่าสิ่งที่นักเรียนทำได้ในชั่วโมงนี้คือสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการเข้าคู่กันของแอลลีลของเซลล์สืบพันธุ์เมื่อมีการปฏิสนธิโดยใช้แบบจำลองการสุ่มหยิบลูกปัด และคำนวณหาอัตราส่วนจีโนไทป์และฟีโนไทป์				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง โอกาสการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2. ให้นักเรียนอ่านขั้นตอนการทำกิจกรรมจากใบงานที่ 1 โอกาสการเข้าคู่ของแอลลีลเป็นเท่าใด และร่วมกันอภิปรายในประเด็นดังต่อไปนี้ 2.1 กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร (การเข้าคู่ของแอลลีลโดยใช้ลูกปัดเป็นแบบจำลอง) 2.2 กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (เพื่อคำนวณและอธิบายโอกาสการเข้าคู่ของแอลลีล) 2.3 วิธีการดำเนินกิจกรรมโดยสรุปเป็นอย่างไร (ใส่ลูกปัดสีแดงและสีขาวอย่างละ 5 เม็ดลงในกล่องพลาสติก 2 ใบคนให้ทั่วจากนั้นหยิบลูกปัดจากกล่องทั้ง 2 ใบ ใบละ 1 เม็ดพร้อมกัน บันทึกรูปแบบของสีลูกปัดที่หยิบได้ในแต่ละครั้ง จากนั้นให้ใส่ลูกปัดกลับคืนลงในกล่อง ทำให้ครบ 100 ครั้ง คำนวณอัตราส่วนจำนวนครั้งของรูปแบบของสีลูกปัดที่หยิบได้ทั้ง 3 แบบ นำผลการทดลองของทุกกลุ่มมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ย คำนวณ	- นักเรียนอ่านและทำความเข้าใจการทำกิจกรรมที่ 1 และร่วมกันตอบคำถาม	- ใบงานที่ 1 โอกาสการเข้าคู่ของแอลลีลเป็นเท่าใด		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง โอกาสการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	อัตราส่วนของจำนวนครั้งของรูปแบบของสีลูกปัดที่หยิบได้ของทั้งห้อง) 3. ครูแจ้งนักเรียนว่าขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านมุ่งมั่นในการทำงานและครูแนะนำพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความมุ่งมั่นในการทำงานในชั่วโมงนี้ คือ มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ				
	ขั้นปฏิบัติ (35 นาที) 1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน แต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในการทำกิจกรรมตามที่ได้รับ	- นักเรียนแต่ละกลุ่มรับวัสดุและอุปกรณ์และใบงานที่ 1 จากนั้นวางแผนการทำงานร่วมกัน			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง โอกาสการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	มอบหมายจากกลุ่ม เพื่อให้ได้ข้อมูลครบถ้วนในการสรุปผล 2. ครูชี้แจงและเน้นย้ำนักเรียนก่อนทำกิจกรรมดังนี้ 2.1 ลูกปัดแต่ละเม็ดแทนแอลลีลในเซลล์สืบพันธุ์โดยการหยิบแต่ละครั้งเปรียบได้กับการเข้าคู่กันของแอลลีลในเซลล์สืบพันธุ์ 2.2 ให้นักเรียนเขย่าหรือใช้มือคนลูกปัดให้ทั่ว เพื่อให้ลูกปัดแต่ละเม็ดมีโอกาสถูกหยิบเท่า ๆ กัน 2.3 ขณะหยิบลูกปัดแต่ละครั้งไม่ควรแอบมอง และเมื่อหยิบขึ้นมาแล้วต้องนำลูกปัดใส่คืนในกล่องทุกครั้ง 3. ให้แต่ละกลุ่มลงมือทำกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนให้เสร็จตามเวลาที่กำหนด บันทึกผล ลงในตารางที่ 1 ของใบงานที่ 1 4. ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน	- นักเรียนตั้งใจฟังคำชี้แจงขั้นตอนการทำกิจกรรมจากครูต้นทาง	- ใบงานที่ 1 โอกาสการเข้าคู่ของแอลลีลเป็นเท่าใด		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง โอกาสการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	5. ครูเขียนตารางบันทึกผลการทำกิจกรรมบนกระดานดำ จากนั้นให้ตัวแทนของแต่ละกลุ่มนำจำนวนครั้งของสีของลูกปัดที่หยิบได้ มาบันทึกลงในตารางบนกระดานดำ แล้วให้นักเรียนหาผลรวมทั้งหมด และคำนวณหาอัตราส่วนอย่างต่ำ บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ตาราง ที่ 2 และตอบคำถามท้ายกิจกรรมในใบงาน 6. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามต่อไปนี้ 6.1 นักเรียนคิดว่าลูกปัดแต่ละเม็ดในกิจกรรมแทนอะไร (แอลลีลในเซลล์สืบพันธุ์) 6.2 การหยิบลูกปัดแต่ละครั้งเปรียบได้กับอะไร (การเข้าคู่กันของแอลลีลในเซลล์สืบพันธุ์)	- นักเรียนลงมือทำกิจกรรมตามแผนที่วางไว้ และบันทึกผลลงในใบงานที่ 1			

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง โอกาสการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	7. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่าการที่นักเรียนได้ใช้การสุ่มหยิบลูกปัดเป็นแบบจำลองในการศึกษาการเข้าคู่ของแอลลีล ซึ่งสิ่งมีชีวิตที่มีโครโมโซมเป็น 2 ชุด ยีนแต่ละตำแหน่งบนฮอมอโลกัสโครโมโซมมี 2 แอลลีล ลูกปัดสีแดงแทนแอลลีล *T* ซึ่งเป็นแอลลีลเด่นควบคุมลักษณะต้นสูง และลูกปัดสีขาวแทน แอลลีล *t* ซึ่งเป็นแอลลีลด้อยควบคุมลักษณะต้นเตี้ย การสุ่มหยิบลูกปัดแต่ละครั้งเปรียบได้กับการเข้าคู่กันของแอลลีลในเซลล์สืบพันธุ์ รูปแบบของสีลูกปัดที่หยิบอาจหยิบได้มี 3 แบบเป็นตัวแทนของจีโนไทป์ 3 แบบ ได้แก่ *TT* *Tt* และ *tt*				
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายคำตอบของคำถามท้ายกิจกรรมและสรุปผลการทำกิจกรรมว่า การสุ่มหยิบลูกปัดแต่ละครั้งเปรียบเหมือนการเข้าคู่กันของ	นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ตามความเข้าใจด้วยภาษาของตนเอง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง โอกาสการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	แอลลีลในเซลล์สืบพันธุ์เมื่อมีการปฏิสนธิระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมีย ซึ่งมีโอกาสการเข้าคู่กันหรือมีจีโนไทป์ 3 แบบ คือ สีแดง-แดง (TT) : แดง-ขาว (Tt) : ขาว-ขาว (tt) ในอัตราส่วนประมาณ 1 : 2 : 1 ต้นถั่วที่เกิดจากการผสมพันธุ์จึงมีฟีโนไทป์ในอัตราส่วนระหว่างต้นสูงต่อต้นเตี้ยประมาณ 3 : 1 2. ครูชี้แจงนักเรียนว่า นอกจากเราจะคำนวณหาอัตราส่วนจีโนไทป์และฟีโนไทป์ด้วยการหาอัตราส่วนอย่างต่ำแล้ว เรายังสามารถทำได้โดยใช้วิธีอื่นอีก ซึ่งนักเรียนจะได้เรียนในคาบต่อไป				

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง โอกาสการเข้าคู่ของแอลลีลเป็นเท่าใด

2) สื่อ PowerPoint เรื่อง โอกาสการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง โอกาสการเข้าคู่ของแอลลีลเป็นเท่าใด

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) อธิบายโอกาสการเข้าคู่ของแอลลีลในเซลล์สืบพันธุ์	สังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียนและเนื้อหาความเข้าใจในใบงาน	แบบประเมินความรู้	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) ทักษะการใช้จำนวน โดยคำนวณค่าเฉลี่ยและอัตราส่วนอย่างต่ำของจำนวนครั้งของคู่สีของลูกปัดที่สุ่มหยิบได้	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง โอกาสการเข้าคู่ของแอลลีลเป็นเท่าใด	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) ความซื่อสัตย์ ใช้ข้อมูลที่ได้จากการสุ่มหยิบลูกปัดตามความเป็นจริง ถึงแม้ว่าผลที่หยิบได้จะไม่ตรงตามทฤษฎี	สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการเข้าคู่กันของแอลลีลของเซลล์สืบพันธุ์เมื่อมีการปฏิสนธิโดยใช้แบบจำลองการสุ่มหยิบลูกปัด และคำนวณหาอัตราส่วนจีโนไทป์และฟีโนไทป์	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง โอกาสการเข้าคู่ของแอลลีลเป็นเท่าใด	ผ่านเกณฑ์คุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	อธิบายการเข้าคู่กันของแอลลีลในเซลล์สืบพันธุ์เมื่อมีการปฏิสนธิระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมีย ได้อย่างถูกต้องครบถ้วน รวมถึงสามารถคำนวณหาอัตราส่วนจีโนไทป์และฟีโนไทป์โดยใช้แบบจำลองการสุ่มหยิบลูกปัดได้ถูกต้อง	อธิบายการเข้าคู่กันของแอลลีลในเซลล์สืบพันธุ์เมื่อมีการปฏิสนธิระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมีย ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ รวมถึงสามารถคำนวณหาอัตราส่วนจีโนไทป์และฟีโนไทป์โดยใช้แบบจำลองการสุ่มหยิบลูกปัดได้ แต่มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย	อธิบายการเข้าคู่กันของแอลลีลในเซลล์สืบพันธุ์เมื่อมีการปฏิสนธิระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมีย ได้ถูกต้องน้อย และคำนวณหาอัตราส่วนจีโนไทป์และฟีโนไทป์โดยใช้แบบจำลองการสุ่มหยิบลูกปัดได้ แต่มีข้อผิดพลาดแห่งแม้จะได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ทักษะการใช้จำนวน	คำนวณค่าเฉลี่ยและอัตราส่วนอย่างต่ำของจำนวนครั้งของคู่สีของลูกปัดที่สุ่มหยิบ และบอกความหมายของผลการคำนวณคู่สีของลูกปัดได้	คำนวณค่าเฉลี่ยและอัตราส่วนอย่างต่ำของจำนวนครั้งของคู่สีของลูกปัดที่สุ่มหยิบได้ แต่ไม่สามารถบอกความหมายของผลการคำนวณคู่สีของลูกปัดได้	คำนวณค่าเฉลี่ยหรืออัตราส่วนอย่างต่ำของจำนวนครั้งของคู่สีของลูกปัดที่สุ่มหยิบได้ถูกต้องอย่างใดอย่างหนึ่ง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ความซื่อสัตย์	ใช้ข้อมูลที่ได้จากการสุ่มหยิบลูกปัดตามความเป็นจริงถึงแม้ว่าผลที่หยิบได้จะไม่ตรงตามทฤษฎีและแตกต่างจากผู้อื่น	ใช้ข้อมูลที่ได้จากการสุ่มหยิบลูกปัดตามความเป็นจริงเป็นส่วนใหญ่	ไม่ใช้ข้อมูลที่ได้จากการสุ่มหยิบลูกปัดตามความเป็นจริงและใช้ความคิดเห็นส่วนตัวเข้าไปเกี่ยวข้อง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		การอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์	สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการเข้าคู่กันของแอลลีลของเซลล์สืบพันธุ์เมื่อมีการปฏิสนธิ โดยใช้แบบจำลองการสุ่มหยิบลูกปัด และคำนวณหาอัตราส่วนจีโนไทป์และฟีโนไทป์ได้ถูกต้องทั้งสองประเด็น	สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการเข้าคู่กันของแอลลีลของเซลล์สืบพันธุ์เมื่อมีการปฏิสนธิ โดยใช้แบบจำลองการสุ่มหยิบลูกปัด หรือคำนวณหาอัตราส่วนจีโนไทป์และฟีโนไทป์ได้ถูกต้องประเด็นใดประเด็นหนึ่ง	สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการเข้าคู่กันของแอลลีลของเซลล์สืบพันธุ์เมื่อมีการปฏิสนธิ โดยใช้แบบจำลองการสุ่มหยิบลูกปัด และคำนวณหาอัตราส่วนจีโนไทป์และฟีโนไทป์ได้ถูกต้องเป็นบางส่วนเพียงประเด็นเดียว

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ทำงานด้วยความขยันอดทนไม่ย่อท้อต่อปัญหา พยายามแก้ไขปัญหาอุปสรรคในการทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมายในเวลาที่กำหนด	ทำงานด้วยความขยันอดทน พยายามให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย	ไม่ขยันอดทนในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย

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. .....

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบงานที่ 1 เรื่อง โอกาสการเข้าคู่ของแอลลีลเป็นเท่าใด
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง โอกาสการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

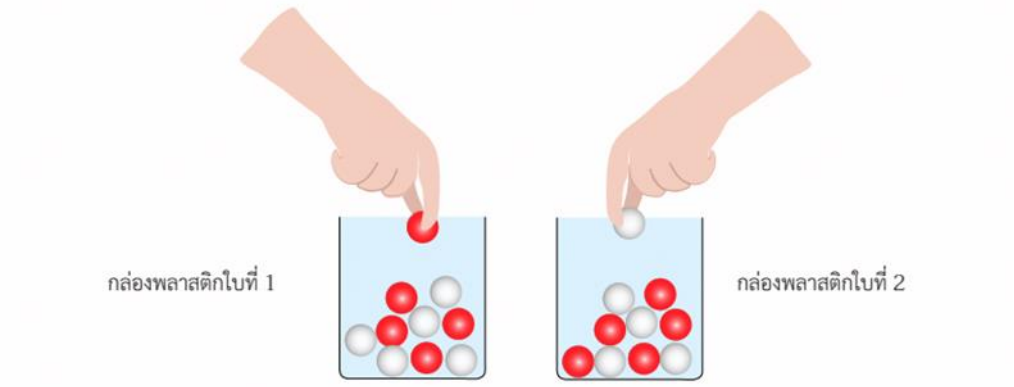
คำนวณและอธิบายโอกาสการเข้าคู่ของแอลลีล

วัสดุและอุปกรณ์

1. ลูกปัดสีแดงและสีขาวรูปร่างเหมือนกันและขนาดเท่ากัน สีละ 10 เม็ด
2. กล่องหรือถ้วยพลาสติกทึบ 2 ใบ

วิธีดำเนินกิจกรรม

1. กำหนดให้ลูกปัดสีแดงแทนแอลลีล *T* ซึ่งเป็นแอลลีลเด่นควบคุมลักษณะต้นสูง และลูกปัดสีขาวแทนแอลลีล *t* ซึ่งเป็นแอลลีลด้อยควบคุมลักษณะต้นเตี้ย
2. นำลูกปัดสีแดงและสีขาวอย่างละ 5 เม็ด บรรจุลงในกล่องพลาสติกใบที่ 1 และ 2 ดังภาพ
3. ใช้มือคนลูกปัดในกล่องพลาสติกทั้ง 2 ใบให้ทั่วและหยิบลูกปัดจากกล่องทั้ง 2 ใบขึ้นพร้อมกัน ใบละ 1 เม็ดโดยไม่มอง บันทึกสีลูกปัดแล้วใส่กลับคืนกล่องพลาสติกตามเดิม
4. ทำข้อ 3 ซ้ำโดยหยิบลูกปัดอีก 99 ครั้ง รวมจำนวนครั้งในการหยิบ 100 ครั้ง นับจำนวนครั้งที่หยิบลูกปัดแล้วได้สีแดงทั้งคู่ สีแดงกับสีขาว และสีขาวทั้งคู่ จากนั้นคำนวณอัตราส่วนอย่างต่ำของการหยิบลูกปัดทั้ง 3 แบบ โดยนำตัวเลขที่เป็นจำนวนครั้งที่ได้จากการหยิบที่มีค่าน้อยที่สุดไปหารตัวเลขทุกตัว บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ตารางที่ 1
5. นำผลการทำกิจกรรมของแต่ละกลุ่มมารวมกัน แล้วคำนวณหาอัตราส่วนอย่างต่ำของจำนวนครั้งในการหยิบลูกปัดทั้ง 3 แบบ โดยใช้วิธีเดียวกันกับข้อ 4 บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ตารางที่ 2



ภาพการจัดอุปกรณ์ในกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรมในตารางที่ 1 และตารางที่ 2 แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

ตารางที่ 1 จำนวนครั้งและอัตราส่วนอย่างต่ำของสีลูกปัดที่หยิบได้ 3 แบบของกลุ่มที่ 1

จำนวนครั้งของสีลูกปัดที่หยิบได้			อัตราส่วนอย่างต่ำ
แดง-แดง (*TT*)	แดง-ขาว (*Tt*)	ขาว-ขาว (*tt*)	

ตารางที่ 2 จำนวนครั้งและอัตราส่วนอย่างต่ำของสีลูกปัดที่หยิบได้ 3 แบบของทุกกลุ่มในห้อง

กลุ่มที่	จำนวนครั้งของสีลูกปัดที่หยิบได้			อัตราส่วนอย่างต่ำ
	แดง-แดง (*TT*)	แดง-ขาว (*Tt*)	ขาว-ขาว (*tt*)	
1				
2				
3				
4				
รวม				

คำถามท้ายกิจกรรม

1. อัตราส่วนอย่างต่ำของลูกปัดที่หยิบได้ทั้ง 3 แบบของกลุ่มเป็นเท่าใด

   .....

   .....

   .....

2. เมื่อนำผลรวมของการหยิบลูกปัดของทุกกลุ่มรวมกัน อัตราส่วนอย่างต่ำของลูกปัดที่หยิบได้เป็นเท่าใด เหมือนหรือแตกต่างจากผลการคำนวณของแต่ละกลุ่มอย่างไร

   .....

   .....

   .....

3. เหตุใดจึงต้องนำผลของการหยิบลูกปัดในแต่ละกลุ่มมารวมกันแล้วคำนวณหาอัตราส่วนอย่างต่ำ

   .....

   .....

   .....

4. ถ้าการหยิบลูกปัดจากกล่องพลาสติกพร้อมกันแล้วนำลูกปัดมาเข้าคู่กันเปรียบเสมือนการเข้าคู่ของแอลลีลในการปฏิสนธิของเซลล์สืบพันธุ์ ต้นถั่วที่เกิดจากการผสมในกิจกรรมนี้จะมีลักษณะเช่นใดบ้าง และมีอัตราส่วนอย่างต่ำของฟีโนไทป์เป็นเท่าใด

   .....

   .....

   .....

5. จากกิจกรรมสรุปได้ว่าอย่างไร

   .....

   .....

   .....

   .....

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบงานที่ 1 เรื่อง โอกาสการเข้าคู่ของแอลลีลเป็นเท่าใด
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง โอกาสการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปี

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรมในตารางที่ 1 และตารางที่ 2 แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางที่ 1 จำนวนครั้งและอัตราส่วนอย่างต่ำของสีลูกปัดที่หยิบได้ 3 แบบของกลุ่มที่ 1

จำนวนครั้งของสีลูกปัดที่หยิบได้			อัตราส่วนอย่างต่ำ
แดง-แดง (*TT*)	แดง-ขาว (*Tt*)	ขาว-ขาว (*tt*)	
23	52	25	1 : 2.26 : 1.09

ตารางที่ 2 จำนวนครั้งและอัตราส่วนอย่างต่ำของสีลูกปัดที่หยิบได้ 3 แบบของทุกกลุ่มในห้อง

กลุ่มที่	จำนวนครั้งของสีลูกปัดที่หยิบได้			อัตราส่วนอย่างต่ำ
	แดง-แดง (*TT*)	แดง-ขาว (*Tt*)	ขาว-ขาว (*tt*)	
1	23	52	25	1 : 2.26 : 1.09
2	22	51	27	1 : 2.32 : 1.23
3	20	50	30	1 : 2.50 : 1.50
4	24	54	22	1.09 : 2.45 :1
รวม	89	207	104	1 : 2.33 :1.17

คำถามท้ายกิจกรรม

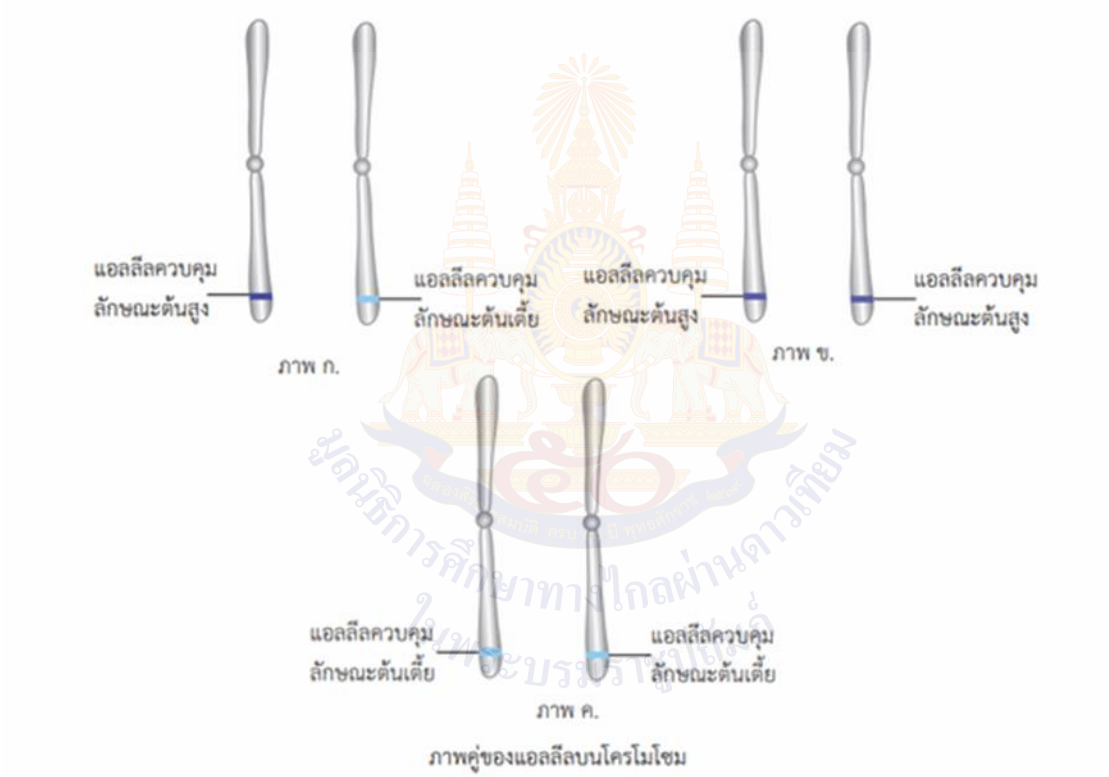
1. อัตราส่วนอย่างต่ำของลูกปัดที่หยิบได้ทั้ง 3 แบบของกลุ่มเป็นเท่าใด
   1 : 2.26 : 1.09
2. เมื่อนำผลรวมของการหยิบลูกปัดของทุกกลุ่มรวมกัน อัตราส่วนอย่างต่ำของลูกปัดที่หยิบได้เป็นเท่าใด เหมือนหรือแตกต่างจากผลการคำนวณของแต่ละกลุ่มอย่างไร
   .....1 : 2.33 :1.17.....
   .....ใกล้เคียงกันทุกกลุ่ม.....

3. เหตุใดจึงต้องนำผลของการหยิบลูกปัดในแต่ละกลุ่มมารวมกันแล้วคำนวณหาอัตราส่วนอย่างต่ำ
   การนำผลของการหยิบลูกปัดในแต่ละกลุ่มมารวมกันเพื่อจะได้ข้อมูลปริมาณมากพอที่จะลดความคลาดเคลื่อนของการทดลอง
4. ถ้าการหยิบลูกปัดจากกล่องพลาสติกพร้อมกันแล้วนำลูกปัดมาเข้าคู่กันเปรียบเสมือนการเข้าคู่ของแอลลีลในการปฏิสนธิของเซลล์สืบพันธุ์ ต้นถั่วที่เกิดจากการผสมในกิจกรรมนี้จะมีลักษณะเช่นใดบ้าง และมีอัตราส่วนอย่างต่ำของฟีโนไทป์เป็นเท่าใด
   ต้นถั่วที่เกิดจากการผสมพันธุ์ตามกิจกรรมมีทั้งต้นสูงและต้นเตี้ย เช่น เป็นต้นสูง 75 ต้น (23+52) และต้นเตี้ย 25 ต้น ซึ่งคิดเป็นอัตราส่วนระหว่างต้นสูง : ต้นเตี้ย เท่ากับ 3 : 1
5. จากกิจกรรมสรุปได้ว่าอย่างไร
   การสุ่มหยิบลูกปัดแต่ละครั้งเปรียบเหมือนการเข้าคู่กันของแอลลีลในเซลล์สืบพันธุ์เมื่อมีการปฏิสนธิระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมีย ซึ่งมีโอกาสการเข้าคู่กัน 3 แบบ คือ สีแดง-แดง (*TT*) สีแดง-ขาว(*Tt*) สีขาว-ขาว (*tt*) ในอัตราส่วนประมาณ 1 : 2 : 1 ต้นถั่วที่เกิดจากการผสมพันธุ์จึงมีอัตราส่วนระหว่างต้นสูงและต้นเตี้ยประมาณ 3 : 1

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

สื่อสำหรับครู เรื่อง โอกาสการเข้าคู่ของแอลลีลเป็นเท่าใด
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง .โอกาสการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตัวอย่างภาพที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้



ภาพคู่ของแอลลีลบนโครโมโซม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การหาจีโนไทป์และฟีโนไทป์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.3 ม.3/3 อธิบายการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูก และคำนวณอัตราส่วนการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การหาจีโนไทป์ และฟีโนไทป์ของรุ่นลูกสามารถใช้วิธีการเขียนแผนภาพการผสมพันธุ์ แล้วนำผลที่ได้มาคำนวณอัตราส่วนของจีโนไทป์ และฟีโนไทป์

3. สาระการเรียนรู้

การเข้าคู่กันของแอลลีลทำให้เกิดจีโนไทป์แบบต่าง ๆ ที่กำหนดลักษณะที่แสดงออกหรือฟีโนไทป์ที่แตกต่างกันเป็นผลให้สัตว์มีชีวิตมีลักษณะแตกต่างกัน การเขียนแผนภาพการผสมพันธุ์จะทำให้สามารถหาอัตราส่วนจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูกได้

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

อธิบายการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์รุ่นลูก

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

ทักษะการใช้จำนวน โดยคำนวณและบอกความหมายของอัตราส่วนของจีโนไทป์และฟีโนไทป์ที่ได้จากแผนภาพ

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

ความรอบคอบ โดยมีความละเอียดถี่ถ้วนในการเขียนแผนภาพและการคำนวณเกี่ยวกับการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์รุ่นลูกตามขั้นตอนและหลักฐานที่ปรากฏ

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

คาดการณ์ลักษณะต่าง ๆ ที่แสดงออกของลูกที่เกิดจากการเข้าคู่ของแอลลีลของเซลล์สืบพันธุ์ รวมถึงเขียนแผนภาพการผสมพันธุ์เพื่อวิเคราะห์และคำนวณการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูกด้วยความรอบคอบ (สมรรถนะด้านการการอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์ ว2 3.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การหาจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

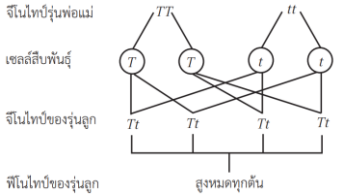
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน คาดการณ์ลักษณะต่าง ๆ ที่แสดงออกของลูกที่เกิดจากการเข้าคู่ของแอลลีลของเซลล์สืบพันธุ์ รวมถึงเขียนแผนภาพการผสมพันธุ์เพื่อวิเคราะห์และคำนวณการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูกด้วยความรอบคอบ **ด้านความรู้** อธิบายการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์รุ่นลูก	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)** 1. ครูชวนคุยเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรมที่ผ่านมา ซึ่งใช้การหยิบลูกปัดเป็นแบบจำลองการเข้าคู่กันของแอลลีล เพื่อคำนวณและอธิบายการเข้าคู่ของแอลลีลเมื่อมีการปฏิสนธิระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมียได้ แต่ข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณต้องมีจำนวนมาก 2. ครูเชื่อมโยงการทดลองของเมนเดลที่ทดลองถั่วลันเตาเป็นจำนวนมากกับผลของการทำกิจกรรมของนักเรียน และชักชวนให้เสนอวิธีอื่นๆ ในการคำนวณอัตราส่วนของจีโนไทป์และฟีโนไทป์	- นักเรียนตั้งใจฟังครูเล่าผลการทำกิจกรรมและสิ่งที่ค้นพบ และตอบคำถามตามความเข้าใจ			**ด้านความรู้** โดยประเมินจาก 1. บันทึกผลการทำกิจกรรม การตอบคำถามท้ายกิจกรรมและการอภิปรายเกี่ยวกับโอกาสการเข้าคู่ของแอลลีล และลักษณะที่ปรากฏในรุ่นลูกจากการผสมพันธุ์ของพ่อแม่
	ขั้นสอน (15 นาที) 1. ครูแจ้งสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดว่าสิ่งที่นักเรียนที่ได้ในชั่วโมงนี้คือคาดการณ์ลักษณะต่าง ๆ ที่แสดงออกของลูกที่เกิดจากการเข้าคู่ของแอลลีลของเซลล์สืบพันธุ์ รวมถึงเขียนแผนภาพการผสมพันธุ์เพื่อ	1. นักเรียนทำความเข้าใจสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การหาจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านทักษะกระบวนการ ทักษะการใช้จำนวน โดยคำนวณและบอกความหมายของอัตราส่วนของจีโนไทป์และฟีโนไทป์ที่ได้จากแผนภาพ **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** ความรอบคอบ โดยมีความละเอียดถี่ถ้วนในการเขียนแผนภาพและการคำนวณเกี่ยวกับการเกิดจีโนไทป์	วิเคราะห์และคำนวณการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูกด้วยความรอบคอบ 2. ครูกล่าวว่า นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนของจีโนไทป์และฟีโนไทป์อย่างง่าย ๆ ได้โดยใช้แผนภาพ ซึ่งนักเรียนสามารถศึกษาจากใบความรู้ที่ 1 การใช้แผนภาพการผสมพันธุ์เพื่อคำนวณหาจีโนไทป์และฟีโนไทป์ จากนั้นให้นักเรียนอ่านใบความรู้ที่ 1 3. ครูเขียนแผนภาพแสดงจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของการผสมพันธุ์ระหว่างพ่อและแม่บนกระดานดำ และให้ร่วมกันอภิปรายแผนภาพ โดยใช้คำถามดังนี้  	- นักเรียนอ่านและทำความเข้าใจใบความรู้ที่ 1 - นักเรียนตั้งใจฟังครูสอนการเขียนจีโนไทป์และฟีโนไทป์	- ใบความรู้ที่ 1 การคำนวณหาจีโนไทป์และฟีโนไทป์โดยใช้แผนภาพ		**ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์** โดยประเมินจากการลงความเห็นเกี่ยวกับการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์รุ่นลูกโดยใช้แผนภาพแสดงจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของการผสมพันธุ์ระหว่างพ่อและแม่

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การหาจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
และฟีโนไทป์รุ่นลูกตามขั้นตอนและหลักฐานที่ปรากฏ **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** มุ่งมั่นในการทำงาน	3.1 นักเรียนเขียนแผนภาพแสดงจีโนไทป์และฟีโนไทป์อย่างไร (เขียนจีโนไทป์ของรุ่นพ่อและแม่ในแถวแรก เช่น พ่อมีจีโนไทป์ TT และแม่มีจีโนไทป์ tt จากนั้นจะเขียนเส้นแยกแอลลีลออกมาอยู่ในเซลล์สืบพันธุ์ของพ่อและแม่ในแถวที่ 2 โดยวงกลมล้อมรอบตัวอักษรแทนแอลลีลไว้เมื่อเซลล์สืบพันธุ์ มาปฏิสนธิกันก็จะเขียนเส้นโยงแสดงการเข้าคู่กันของแอลลีลในเซลล์สืบพันธุ์ของพ่อและแม่ได้เป็นจีโนไทป์ของลูกในแถวที่ 3 และเมื่อได้จีโนไทป์ของลูก ก็จะสามารถทำนายฟีโนไทป์ของลูกได้ซึ่งตัวอย่างนี้คือ ต้นสูงทุกต้น) 4. ครูตรวจสอบความเข้าใจการอ่านในใบความรู้ที่ 1 โดยใช้คำถามต่อไปนี้ 4.1 ถ้าพ่อมีลักษณะเด่นพันธุ์แท้และแม่มีลักษณะด้อยพันธุ์แท้นักเรียนจะใช้ตัวอักษรภาษาอังกฤษเขียนแทนจีโนไทป์อย่างไร	- นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม - นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การหาจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	(พ่อมีลักษณะเด่นพันธุ์แท้ใช้อักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่ ตัวเอียง 2 ตัว ส่วนแม่มีลักษณะด้อยพันธุ์แท้ใช้อักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็ก ตัวเอียง 2 ตัว) 4.2 จากภาพที่ 1 ลูกรุ่นที่ 1 มีจีโนไทป์และฟีโนไทป์เป็นอย่างไร เพราะเหตุใด (ลูกรุ่นที่ 1 ทุกต้นมีจีโนไทป์เป็น *Tt* เนื่องจากได้รับแอลลีลเด่น *T* จากพ่อและแอลลีล *t* จากแม่ ส่วนฟีโนไทป์ของลูกทุกต้นแสดงลักษณะต้นสูงเนื่องจากแอลลีล *T* ซึ่งเป็นแอลลีลเด่นที่ควบคุมลักษณะต้นสูงจะข่มแอลลีล *t* ซึ่งเป็นแอลลีลด้อยที่ควบคุมลักษณะต้นเตี้ย ไม่ให้ปรากฏออกมาให้เห็นฟีโนไทป์จึงแสดงลักษณะเด่นคือต้นสูง) 4.3 ลูกรุ่นที่ 2 มีอัตราส่วนของจีโนไทป์และฟีโนไทป์เป็นอย่างไร (ลูกรุ่นที่ 2 มีอัตราส่วนจีโนไทป์ *TT : Tt : tt* เป็น				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การหาจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	1 : 2 : 1 และมีอัตราส่วนของฟีโนไทป์ 2 แบบ คือ ต้นสูง : ต้นเตี้ย เป็น 3 : 1) 2.4 ลูกรุ่นที่ 2 มีจีโนไทป์ที่เป็นฮอมอไซกัสและเฮเทอโรไซกัสอะไรบ้าง (จีโนไทป์ที่เป็นฮอมอไซกัส คือ *TT* และ *tt* และจีโนไทป์ที่เป็นเฮเทอโรไซกัส คือ *Tt*) 5. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า จีโนไทป์ คือ รูปแบบคู่ของแอลลีลที่มีอยู่ในเซลล์ ซึ่งเขียนแทนโดยใช้ตัวอักษรภาษาอังกฤษ เช่น *TT Tt* และ *tt* ส่วนฟีโนไทป์ คือ ลักษณะที่แต่ละจีโนไทป์แสดงออกมา เช่น ความสูงของลำต้นมีฟีโนไทป์ 2 แบบ คือ ลำต้นสูงและลำต้นเตี้ย 6. ครูนำภาพสิ่งมีชีวิต เช่น ไก่ มาให้นักเรียนสังเกตแล้วให้นักเรียนบอกฟีโนไทป์ของสิ่งมีชีวิตชนิดนี้ ครูเขียนฟีโนไทป์บนกระดานดำ เช่น ขนสีดำ หงอนสีแดง ปากแหลม จากนั้นร่วมกันสรุปความหมายของ	-นักเรียนสังเกตและร่วมกันตอบคำถาม	-ภาพสิ่งมีชีวิต เช่น ไก่		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การหาจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ฟีโนไทป์ว่าเป็นลักษณะที่สิ่งมีชีวิตแสดงออกมาซึ่งเป็นผลจากจีโนไทป์ 7. ครูแจ้งนักเรียนว่าขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านมุ่งมั่นในการทำงานและครูแนะนำพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความมุ่งมั่นในการทำงานในชั่วโมงนี้ คือ มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ	- นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการมุ่งมั่นในการทำงาน			
	ขั้นปฏิบัติ (35 นาที) 1. นักเรียนอ่านขั้นตอนการทำกิจกรรมจากใบงานที่ 1 จีโนไทป์และฟีโนไทป์ของสัตว์ประหลาดเป็นอย่างไร และร่วมกันอภิปรายในประเด็นดังต่อไปนี้ 1.1 กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร (จีโนไทป์และฟีโนไทป์ของสัตว์ประหลาด) 1.2 กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร	-นักเรียนศึกษาใบงานที่ 1 - นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม	-ใบงานที่ 1 การเขียนแผนภาพแสดงจีโนไทป์และฟีโนไทป์	- ใบงานที่ 1 จีโนไทป์และฟีโนไทป์ของสัตว์ประหลาดเป็นอย่างไร	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การหาจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	(หาจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของสัตว์ประหลาด วาดภาพลักษณะของสัตว์ประหลาด คำนวณอัตราส่วนการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูกสัตว์ประหลาด) 1.3 วิธีการดำเนินกิจกรรมโดยสรุปเป็นอย่างไร (โยนเหรียญ 2 เหรียญพร้อมๆ กันเพื่อหาจีโนไทป์และฟีโนไทป์ในแต่ละลักษณะของสัตว์ประหลาด แล้วนำฟีโนไทป์ทั้งหมดมาวาดเป็นภาพสัตว์ประหลาด จากนั้นนำจีโนไทป์จากการทำ กิจกรรมโดยกำหนดให้เป็นพ่อมาผสมพันธุ์กับแม่ที่มี ลักษณะเดียวกันตามที่โจทย์กำหนดให้ แล้วเขียนแผนภาพเพื่อหาอัตราส่วนของจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูก) 1.4 นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง (รวบรวมฟีโนไทป์ของแต่ละลักษณะ แล้วนำมาวาดเป็นภาพสัตว์ประหลาด) 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมตามขั้นตอนที่กำหนดในใบงาน และบันทึกผลลงในใบงานที่ 1	- นักเรียนแต่ละกลุ่มรับใบงาน และลงมือทำกิจกรรม บันทึกผล และ		- ใบงานที่ 1 จีโนไทป์และฟีโนไทป์ของ	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การหาจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	3. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการทำ กิจกรรมโดยใช้สื่อและวิธีการที่เหมาะสมเพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนในชั้นเรียน 4. ครูใช้คำถามให้แต่ละกลุ่มร่วมกันคิดว่า ถ้าแต่ละกลุ่มโยนเหรียญแล้วได้ผลต่างกัน จะส่งผลอย่างไรต่อจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของสัตว์ประหลาด (ส่งผลให้สัตว์ประหลาดมีจีโนไทป์และฟีโนไทป์แตกต่างกัน) 5. ให้นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรม และบันทึกคำตอบในใบงานที่ 1	เตรียมตัวนำเสนอผลการทำกิจกรรม	- ใบงานที่ 1 จีโนไทป์และฟีโนไทป์ของสัตว์ประหลาดเป็นอย่างไร	สัตว์ประหลาดเป็นอย่างไร	
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่าการโยนเหรียญ 2 เหรียญพร้อมกันเปรียบเหมือนโอกาสการเข้าคู่กันของแอลลีล ทำให้เกิดจีโนไทป์แบบต่าง ๆ ที่กำหนดลักษณะที่แสดงออกหรือฟีโนไทป์	- นักเรียนแลกเปลี่ยนและรับฟังข้อสะท้อนกลับจากครู พร้อมทั้งจดประเด็นสำคัญเพื่อนำไปปรับปรุงพัฒนาตนเอง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การหาจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ที่แตกต่างกัน เป็นผลให้สัตว์ประหลาดมีลักษณะแตกต่างกัน การเขียนแผนภาพการผสมพันธุ์จะทำให้คำนวณหาอัตราส่วนจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูกสัตว์ประหลาดได้ 2. ในการหาจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูกทำได้โดยการเขียนแผนภาพแสดงการผสมพันธุ์ระหว่างเซลล์สืบพันธุ์ที่มาจากจีโนไทป์ของพ่อและแม่				

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตกาญจนบุรี ในพระบรมราชูปถัมภ์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การคำนวณหาจีโนไทป์และฟีโนไทป์โดยใช้แผนภาพ

2) ใบงานที่ 1 เรื่องจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของสัตว์ประหลาดเป็นอย่างไร

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง คำนวณหาจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูกโดยใช้แผนภาพ

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 การเขียนแผนภาพแสดงจีโนไทป์และฟีโนไทป์

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) อธิบายการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์รุ่นลูก	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง การเขียนแผนภาพแสดงจีโนไทป์และฟีโนไทป์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) ทักษะการใช้จำนวน โดยคำนวณและบอกความหมายของอัตราส่วนของจีโนไทป์และฟีโนไทป์ที่ได้จากแผนภาพ	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	-ใบงานที่ 1 จีโนไทป์และฟีโนไทป์ของสัตว์ประหลาดเป็นอย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) ความรอบคอบ โดยมีความละเอียดถี่ถ้วนในการเขียนแผนภาพและการคำนวณเกี่ยวกับการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์รุ่นลูกตามขั้นตอนและหลักฐานที่ปรากฏ	สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน คาดการณ์ลักษณะต่าง ๆ ที่แสดงออกของลูกที่เกิดจากการเข้าคู่ของแอลลีลของเซลล์สืบพันธุ์ รวมถึงเขียนแผนภาพการผสมพันธุ์เพื่อวิเคราะห์และคำนวณการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูกด้วยความรอบคอบ	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	-ใบงานที่ 1 จีโนไทป์และฟีโนไทป์ของสัตว์ประหลาดเป็นอย่างไร	ผ่านเกณฑ์คุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	อธิบายได้ว่าการโยนเหรียญ 2 เหรียญพร้อมกันเปรียบเหมือนโอกาสการเข้าคู่กันของแอลลีลทำให้เกิดจีโนไทป์แบบต่าง ๆ ที่กำหนดลักษณะที่แสดงออกหรือฟีโนไทป์ที่แตกต่างกัน เป็นผลให้สัตว์ประหลาดมีลักษณะแตกต่างกัน และสามารถเขียนแผนภาพการผสมพันธุ์จะทำให้คำนวณหาอัตราส่วนจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูกสัตว์ประหลาดได้ถูกต้องสมบูรณ์ทั้งสองประเด็น	อธิบายได้ว่าการโยนเหรียญ 2 เหรียญพร้อมกันเปรียบเหมือนโอกาสการเข้าคู่กันของแอลลีลทำให้เกิดจีโนไทป์แบบต่าง ๆ ที่กำหนดลักษณะที่แสดงออกหรือฟีโนไทป์ ที่แตกต่างกันเป็นผลให้สัตว์ประหลาดมีลักษณะแตกต่างกัน และสามารถเขียนแผนภาพการผสมพันธุ์จะทำให้คำนวณหาอัตราส่วนจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูกสัตว์ประหลาดได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ทั้ง 2 ประเด็น	อธิบายได้ว่าการโยนเหรียญ 2 เหรียญพร้อมกันเปรียบเหมือนโอกาสการเข้าคู่กันของแอลลีลทำให้เกิดจีโนไทป์แบบต่าง ๆ ที่กำหนดลักษณะที่แสดงออกหรือฟีโนไทป์ ที่แตกต่างกัน เป็นผลให้สัตว์ประหลาดมีลักษณะแตกต่างกัน แต่ไม่สามารถเขียนแผนภาพการผสมพันธุ์จะทำให้คำนวณหาอัตราส่วนจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูกสัตว์ประหลาดได้ถูกต้อง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ทักษะการใช้จำนวน	คำนวณอัตราส่วนของจีโนไทป์และฟีโนไทป์ที่ได้จากแผนภาพได้ถูกต้องและบอกความหมายของการคำนวณได้	คำนวณอัตราส่วนของจีโนไทป์และฟีโนไทป์ที่ได้จากแผนภาพได้ถูกต้อง แต่บอกความหมายของการคำนวณไม่ได้	คำนวณอัตราส่วนของจีโนไทป์และฟีโนไทป์ที่ได้จากแผนภาพได้บ้างและบอกความหมายของการคำนวณได้หรือได้น้อยมาก

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		มีความรอบคอบ				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มีความรอบคอบ	เขียนแผนภาพ และคำนวณการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ได้ถูกต้องตามขั้นตอน รวมถึงแผนภาพมีความเรียบร้อยสมบูรณ์	เขียนแผนภาพ และคำนวณการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ได้ถูกต้องตามขั้นตอน	เขียนแผนภาพ และคำนวณการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ได้ตามขั้นตอน แต่ต้องได้รับความช่วยเหลือจากครู

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		การอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์	คาดการณ์ลักษณะที่แสดงออกของลูกที่เกิดจากการเข้าคู่ของแอลลีล และเขียนแผนภาพการผสมพันธุ์ เพื่อวิเคราะห์และคำนวณการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูกด้วยความรอบคอบได้ถูกต้องทั้งสองประเด็น	คาดการณ์ลักษณะที่แสดงออกของลูกที่เกิดจากการเข้าคู่ของแอลลีล หรือเขียนแผนภาพการผสมพันธุ์เพื่อวิเคราะห์และคำนวณการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูกด้วยความรอบคอบได้ถูกต้องประเด็นใดประเด็นหนึ่ง	คาดการณ์ลักษณะที่แสดงออกของลูกที่เกิดจากการเข้าคู่ของแอลลีล หรือเขียนแผนภาพการผสมพันธุ์เพื่อวิเคราะห์และคำนวณการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูกได้แต่ไม่รอบคอบ และยังมีข้อผิดพลาดหลายแห่ง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ทำงานด้วยความขยันอดทนไม่ย่อท้อต่อปัญหา พยายามแก้ไขปัญหาอุปสรรคในการทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมายในเวลาที่กำหนด	ทำงานด้วยความขยันอดทน พยายามให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย	ไม่ขยันอดทนในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

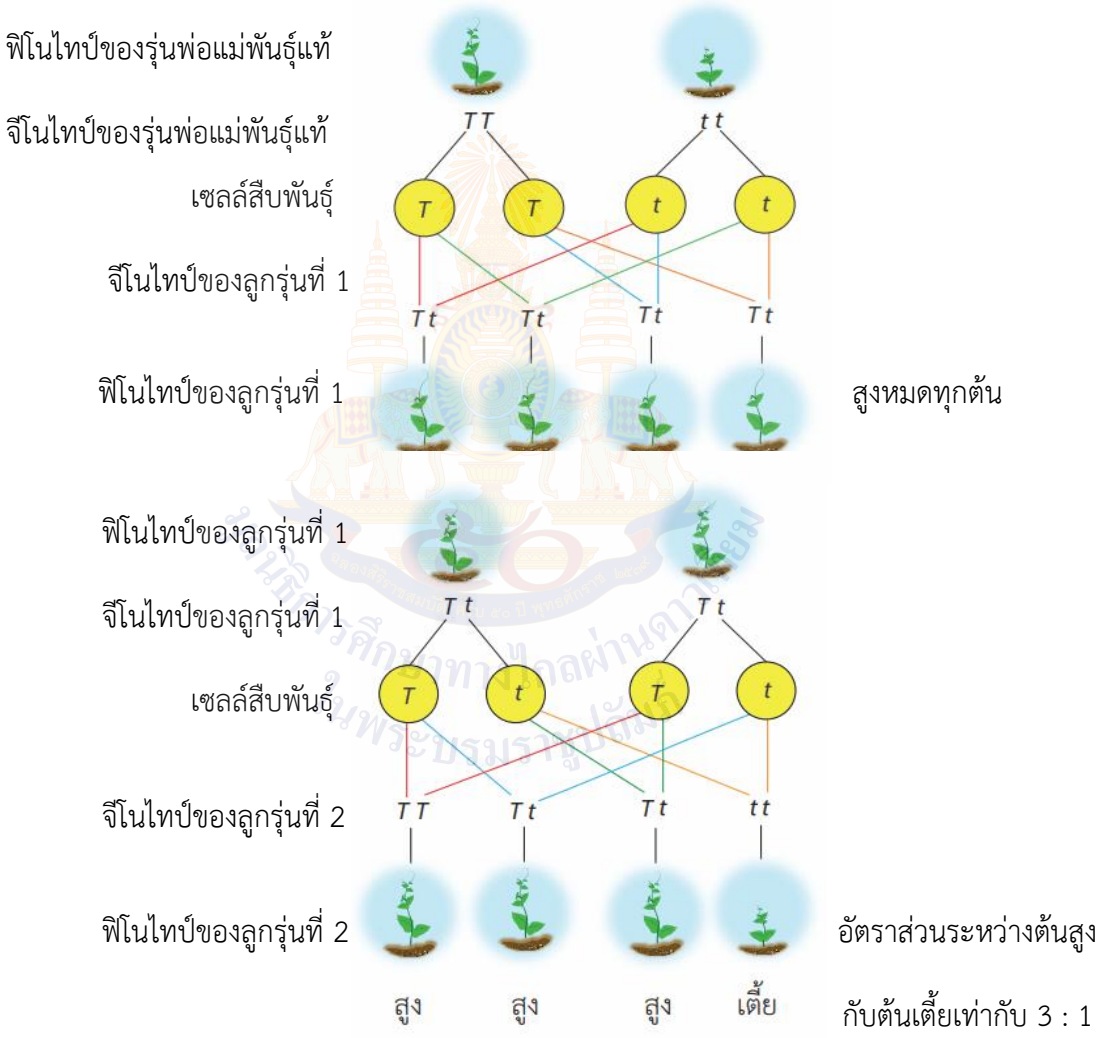
(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตการกีฬาทางไกลผ่านดาวเทียมฯ ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การคำนวณหาจีโนไทป์และฟีโนไทป์โดยใช้แผนภาพ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การคำนวณหาจีโนไทป์และฟีโนไทป์โดยใช้แผนภาพ
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ในการผสมพันธุ์ระหว่างถั่วต้นสูงกับถั่วต้นเตี้ยในรุ่นพ่อแม่ และการผสมพันธุ์ระหว่างลูกรุ่นที่ 1 อาจแสดงได้โดยใช้แผนภาพ โดยเขียนอักษรภาษาอังกฤษแทนแอลลีลของถั่วได้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การผสมพันธุ์ระหว่างถั่วรุ่นพ่อแม่ และการผสมพันธุ์ระหว่างลูกรุ่นที่ 1

เมื่อนำถั่วรุ่นพ่อแม่ซึ่งเป็นถั่วต้นสูงพันธุ์แท้ที่มีจีโนไทป์ *TT* ผสมพันธุ์กับถั่วต้นเตี้ยพันธุ์แท้ที่มีจีโนไทป์ *tt* เมื่อมีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์แลลีล *T* กับ *T* และแอลลีล *t* กับ *t* จะแยกออกจากกันไปอยู่ในเซลล์สืบพันธุ์ ทำให้เซลล์สืบพันธุ์แต่ละเซลล์มีแอลลีลเดียว และเมื่อเซลล์สืบพันธุ์มาปฏิสนธิกันทำให้ได้ไซโกต ซึ่งจะเจริญเป็น

ลูกรุ่นที่ 1 ที่มีแอลลีลมารวมกันเป็นคู่ใหม่ ผลจากการเข้าคู่กันของแอลลีล *T* ที่เป็นแอลลีลเด่นซึ่งควบคุมลักษณะต้นสูงกับแอลลีล *t* ที่เป็นแอลลีลด้อยซึ่งควบคุมลักษณะต้นเตี้ย ทำให้ลูกรุ่นที่ 1 ทุกต้นมีจีโนไทป์เป็น *Tt* และมีลักษณะที่ปรากฏหรือลักษณะที่แสดงออกที่เรียกว่า ฟีโนไทป์(phenotype) เป็นต้นสูงทุกต้น

ลูกรุ่นที่ 2 เกิดจากการผสมพันธุ์กันระหว่างลูกรุ่นที่ 1ที่มีจีโนไทป์ *Tt* เมื่อมีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์และมีการปฏิสนธิของเซลล์สืบพันธุ์จะมีการเข้าคู่กันของแอลลีลได้ 3 รูปแบบ คือ *TT Tt* และ *tt* ดังที่นักเรียนได้ศึกษาในกิจกรรม 2.3 โดยต้นถั่วรุ่นที่ 2 ที่มีจีโนไทป์เป็น *TT* หรือ *Tt* จะมีฟีโนไทป์ที่มีลักษณะต้นสูง ส่วนต้นถั่วที่มีจีโนไทป์ *tt* จะมีลักษณะต้นเตี้ย เราเรียกจี้โนไทป์ที่ประกอบด้วยคู่ของแอลลีลที่เหมือนกัน เช่น *TT* หรือ *tt* ว่า ฮอมอไซกัส (homozygous) และแอลลีลที่แตกต่างกัน เช่น *Tt* ว่า เฮเทอโรไซกัส (heterozygous)

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบงานที่ 1 เรื่อง จีโนไทป์และฟีโนไทป์ของสัตว์ประหลาดเป็นอย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การคำนวณหาจีโนไทป์และฟีโนไทป์โดยใช้แผนภาพ
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

1. ระบุจีโนไทป์และฟิโนไทป์ของสัตว์ประหลาด
2. วาดภาพลักษณะของสัตว์ประหลาด
3. คำนวณอัตราส่วนการเกิดโนไทป์และฟิโนไทป์ของรุ่นลูกสัตว์ประหลาด

วัสดุและอุปกรณ์

1. เหรียญบาท 2 เหรียญ
2. กระดาษปรู๊ฟหรือกระดาษวาดเขียน 1 แผ่น

สถานการณ์

สัตว์ประหลาดมีลักษณะภายนอกที่แตกต่างกัน 7 ลักษณะ แต่ละลักษณะถูกควบคุมด้วยยีนที่มี 2 แอลลีล และแอลลีลเด่นสามารถข่มแอลลีลด้อยอย่างสมบูรณ์ ลักษณะต่าง ๆ ของสัตว์ประหลาดมีดังนี้

1. รูปร่างของหัว 2. จำนวนตา 3. การมีรูจมูก 4. จำนวนเขา
5. จำนวนขา 6. จำนวนแขน 7. การมีฟัน

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. กำหนดให้ด้านหัวของเหรียญแทนแลลีลเด่น และด้านก้อยแทนแอลลีลด้อย โดยใช้สัญลักษณ์ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ให้ไว้ในตารางแทนแอลลีลเด่นและแอลลีลด้อย บันทึกผล

ตาราง แสดงแอลลีลเด่นและแอลลีลด้อยของลักษณะต่างๆ ของสัตว์ประหลาด

ลักษณะ	ลักษณะที่ควบคุมโดยแอลลีลเด่น/ สัญลักษณ์	ลักษณะที่ควบคุมโดยแอลลีลด้อย/ สัญลักษณ์
รูปร่างของหัว	หัวกลม /A	หัวสี่เหลี่ยม /a
จำนวนตา	2 ตา / B	1 ตา / b
การมีรูจมูก	มีรูจมูก / C	ไม่มีรูจมูก / c
จำนวนเขา	2 เขา / D	ไม่มีเขา /d
จำนวนขา	3 ขา / E	2 ขา / e
จำนวนแขน	4 แขน / F	2 แขน / f
การมีฟัน	มีฟัน / G	ไม่มีฟัน / g

2. โยนเหรียญ 2 เหรียญพร้อม ๆ กันเพื่อหาโนไทป์และฟิโนไทป์ในแต่ละลักษณะของสัตว์ประหลาด บันทึกลงในใบงานที่ 1 ข้อ 1 แล้วนำฟิโนไทป์ทั้งหมดที่ได้มาวาดเป็นภาพสัตว์ประหลาดในกระดาษปรู๊ฟหรือกระดาษวาดเขียน
3. กำหนดให้สัตว์ประหลาดที่ได้ในข้อ 2 เป็นพ่อ และกำหนดให้สัตว์ประหลาดอีกตัวหนึ่งเป็นแม่ โดยมีลักษณะดังนี้
   3.1 หัวกลม ที่มีจีโนไทป์เป็นฮอมอไซกัส
   3.2 ตา 2 ตา ที่มีจิโนไทป์เป็นเฮเทอโรไซกัส
   3.3 ไม่มีรูจมูก
   3.4 เขา 2 เขา ที่มีจีโนไทป์เป็นฮอมอไซกัส
   3.5 ขา 2 ขา
   3.6 แขน 4 แขน ที่มีจีโนไทป์เป็นเฮเทอโรไซกัส
   3.7 ไม่มีฟัน

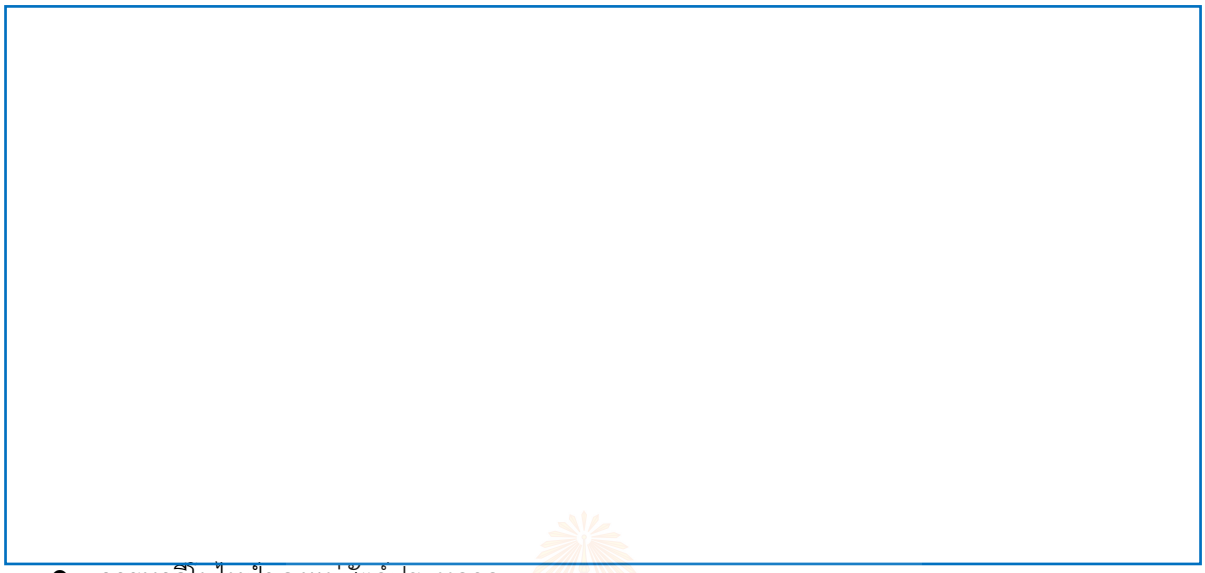
   เขียนจีโนไทป์ของแม่ทุกลักษณะ บันทึกผลในใบงานที่ 1 ข้อ 2
4. นำแต่ละลักษณะของพ่อมาผสมพันธุ์กับแม่โดยจะต้องเป็นลักษณะเดียวกัน จากนั้นเขียนแผนภาพเพื่อหาอัตราส่วนของจีโนไทป์และฟิโนไทป์ของลักษณะดังกล่าวในลูกที่เกิดขึ้น บันทึกผลในใบงานที่ 1 ข้อ 3

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. การโยนเหรียญเพื่อหาจีโนไทป์และฟิโนไทป์ของพ่อสัตว์ประหลาด

ลักษณะ	ด้านของเหรียญที่ได้จากการโยน	จีโนไทป์	ฟีโนไทป์
รูปร่างของหัว			
จำนวนตา			
การมีรูจมูก			
จำนวนเขา			
จำนวนขา			
จำนวนแขน			
การมีฟัน			

ภาพวาดสัตว์ประหลาด

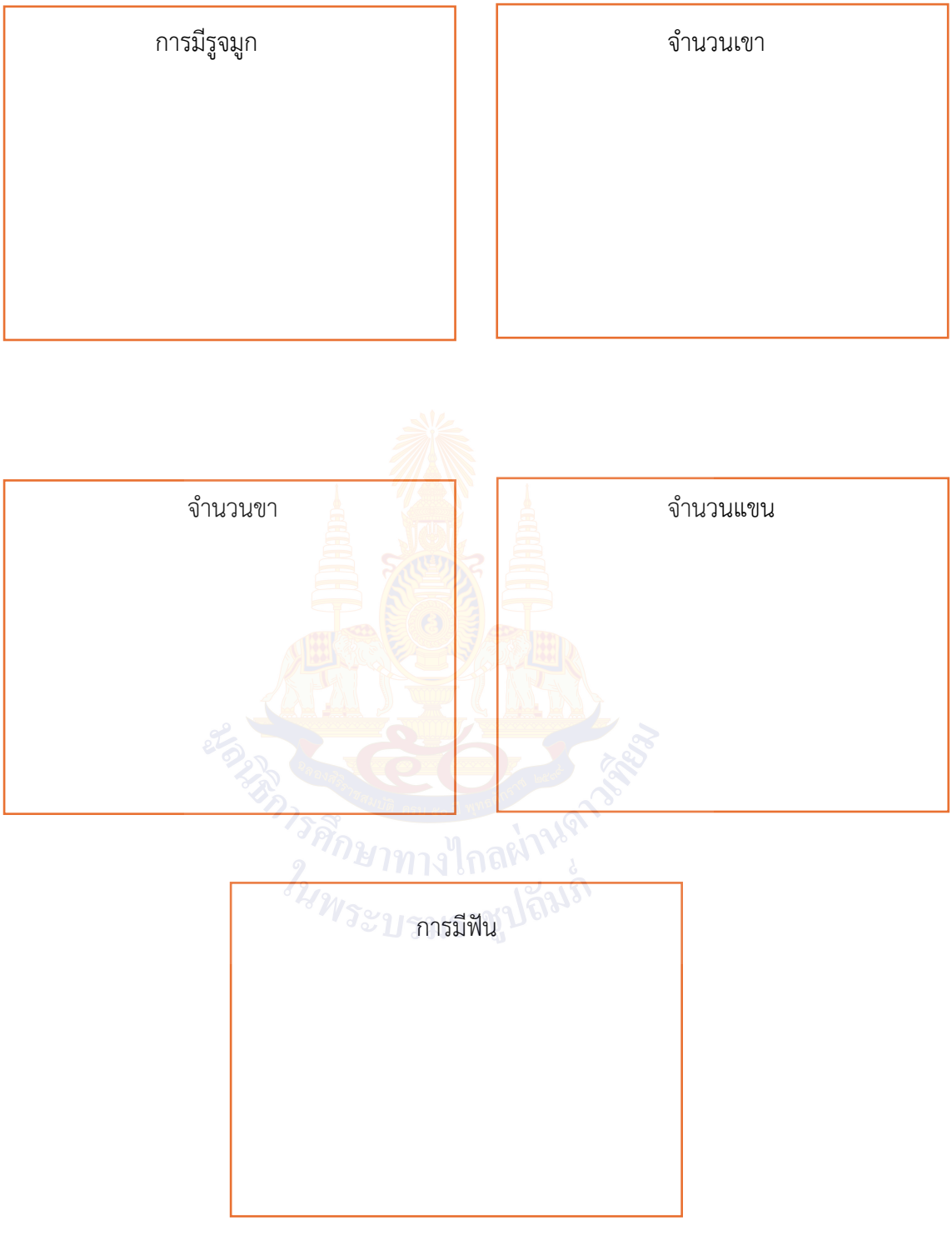


- การหาจีโนไทป์ของแม่สัตว์ประหลาด

ลักษณะ	ลักษณะที่กำหนดให้	จีโนไทป์
รูปร่างของหัว	หัวกลม ที่มีจีโนไทป์เป็นฮอมอไซกัส	
จำนวนตา	ตา 2 ตา ที่มีจีโนไทป์เป็นเฮเทอโรไซกัส	
การมีรูจมูก	ไม่มีรูจมูก	
จำนวนเขา	เขา 2 เขา ที่มีจีโนไทป์เป็นฮอมอไซกัส	
จำนวนขา	ขา 2 ขา	
จำนวนแขน	แขน 4 แขน ที่มีจีโนไทป์เป็นเฮเทอโรไซกัส	
การมีฟัน	ไม่มีฟัน	

- การหาจีโนไทป์ของลูกสัตว์ประหลาดโดยการเขียนแผนภาพการผสมพันธุ์ในแต่ละลักษณะ

รูปร่างของหัว	จำนวนตา



มหาวิทยาลัยศิลปากร
สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
โครงการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมไทยในพระบรมราชูปถัมภ์

คำถามท้ายกิจกรรม

1. จีโนไทป์และฟีโนไทป์ของแต่ละลักษณะเป็นอย่างไร

   .....

   .....

   .....

   .....

2. สิ่งใดกำหนดฟีโนไทป์ของสัตว์ประหลาดในแต่ละลักษณะ

   .....

   .....

   .....

   .....

3. เมื่อนำพ่อมาผสมพันธุ์กับแม่ ลูกที่เกิดขึ้นมีอัตราส่วนการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์เป็นอย่างไร

   .....

   .....

   .....

   .....

4. จากกิจกรรมสรุปได้ว่าอย่างไร

   .....

   .....

   .....

   .....

   .....

   .....

   .....

   .....

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง จีโนไทป์และฟีโนไทป์ของสัตว์ประหลาดเป็นอย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การคำนวณหาจีโนไทป์และฟีโนไทป์โดยใช้แผนภาพ
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

1. ระบุจีโนไทป์และฟิโนไทป์ของสัตว์ประหลาด
2. วาดภาพลักษณะของสัตว์ประหลาด
3. คำนวณอัตราส่วนการเกิดโนไทป์และฟิโนไทป์ของรุ่นลูกสัตว์ประหลาด

วัสดุและอุปกรณ์

1. เหรียญบาท 2 เหรียญ
2. กระดาษปรู๊ฟหรือกระดาษวาดเขียน 1 แผ่น

สถานการณ์

สัตว์ประหลาดมีลักษณะภายนอกที่แตกต่างกัน 7 ลักษณะ แต่ละลักษณะถูกควบคุมด้วยยีนที่มี 2 แอลลิล และแอลลีลเด่นสามารถข่มแอลลีลด้อยอย่างสมบูรณ์ ลักษณะต่าง ๆ ของสัตว์ประหลาดมีดังนี้

1. รูปร่างของหัว 2. จำนวนตา 3. การมีรูจมูก 4. จำนวนเขา
5. จำนวนขา 6. จำนวนแขน 7. การมีฟัน

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. กำหนดให้ด้านหัวของเหรียญแทนแลลีลเด่น และด้านก้อยแทนแอลลีลด้อย โดยใช้สัญลักษณ์ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ให้ไว้ในตารางแทนแอลลีลเด่นและแอลลีลด้อย บันทึกผล

ตาราง แสดงแอลลีลเด่นและแอลลีลด้อยของลักษณะต่างๆ ของสัตว์ประหลาด

ลักษณะ	ลักษณะที่ควบคุมโดยแอลลีลเด่น/ สัญลักษณ์	ลักษณะที่ควบคุมโดยแอลลีลด้อย/ สัญลักษณ์
รูปร่างของหัว	หัวกลม /A	หัวสี่เหลี่ยม /a
จำนวนตา	2 ตา / B	1 ตา / b
การมีรูจมูก	มีรูจมูก / C	ไม่มีรูจมูก / c
จำนวนเขา	2 เขา / D	ไม่มีเขา /d
จำนวนขา	3 ขา / E	2 ขา / e
จำนวนแขน	4 แขน / F	2 แขน / f
การมีฟัน	มีฟัน / G	ไม่มีฟัน / g

2. โยนเหรียญ 2 เหรียญพร้อม ๆ กันเพื่อหาโนไทป์และฟิโนไทป์ในแต่ละลักษณะของสัตว์ประหลาด บันทึกลงในใบงานที่ 1 ข้อ 1 แล้วนำฟิโนไทป์ทั้งหมดที่ได้มาวาดเป็นภาพสัตว์ประหลาดในกระดาษปรู๊ฟหรือกระดาษวาดเขียน
3. กำหนดให้สัตว์ประหลาดที่ได้ในข้อ 2 เป็นพ่อ และกำหนดให้สัตว์ประหลาดอีกตัวหนึ่งเป็นแม่ โดยมีลักษณะดังนี้
   3.1 หัวกลม ที่มีจีโนไทป์เป็นฮอมอไซกัส
   3.2 ตา 2 ตา ที่มีจิโนไทป์เป็นเฮเทอโรไซกัส
   3.3 ไม่มีรูจมูก
   3.4 เขา 2 เขา ที่มีจีโนไทป์เป็นฮอมอไซกัส
   3.5 ขา 2 ขา
   3.6 แขน 4 แขน ที่มีจีโนไทป์เป็นเฮเทอโรไซกัส
   3.7 ไม่มีฟัน

   เขียนจีโนไทป์ของแม่ทุกลักษณะ บันทึกผลในใบงานที่ 1 ข้อ 2
4. นำแต่ละลักษณะของพ่อมาผสมพันธุ์กับแม่โดยจะต้องเป็นลักษณะเดียวกัน จากนั้นเขียนแผนภาพเพื่อหาอัตราส่วนของจีโนไทป์และฟิโนไทป์ของลักษณะดังกล่าวในลูกที่เกิดขึ้น บันทึกผลในใบงานที่ 1 ข้อ 3

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. การโยนเหรียญเพื่อหาจีโนไทป์และฟิโนไทป์ของพ่อสัตว์ประหลาด

ลักษณะ	ด้านของเหรียญที่ได้จากการโยน	จีโนไทป์	ฟีโนไทป์
รูปร่างของหัว	ก้อย-ก้อย	*aa*	หัวสี่เหลี่ยม
จำนวนตา	ก้อย-ก้อย	*bb*	1 ตา
การมีรูจมูก	หัว-ก้อย	*CC*	มีรูจมูก
จำนวนเขา	หัว-หัว	*DD*	2 เขา
จำนวนขา	หัว-ก้อย	*Ee*	3 ขา
จำนวนแขน	ก้อย-ก้อย	*ff*	2 แขน
การมีฟัน	หัว-หัว	*GG*	มีฟัน

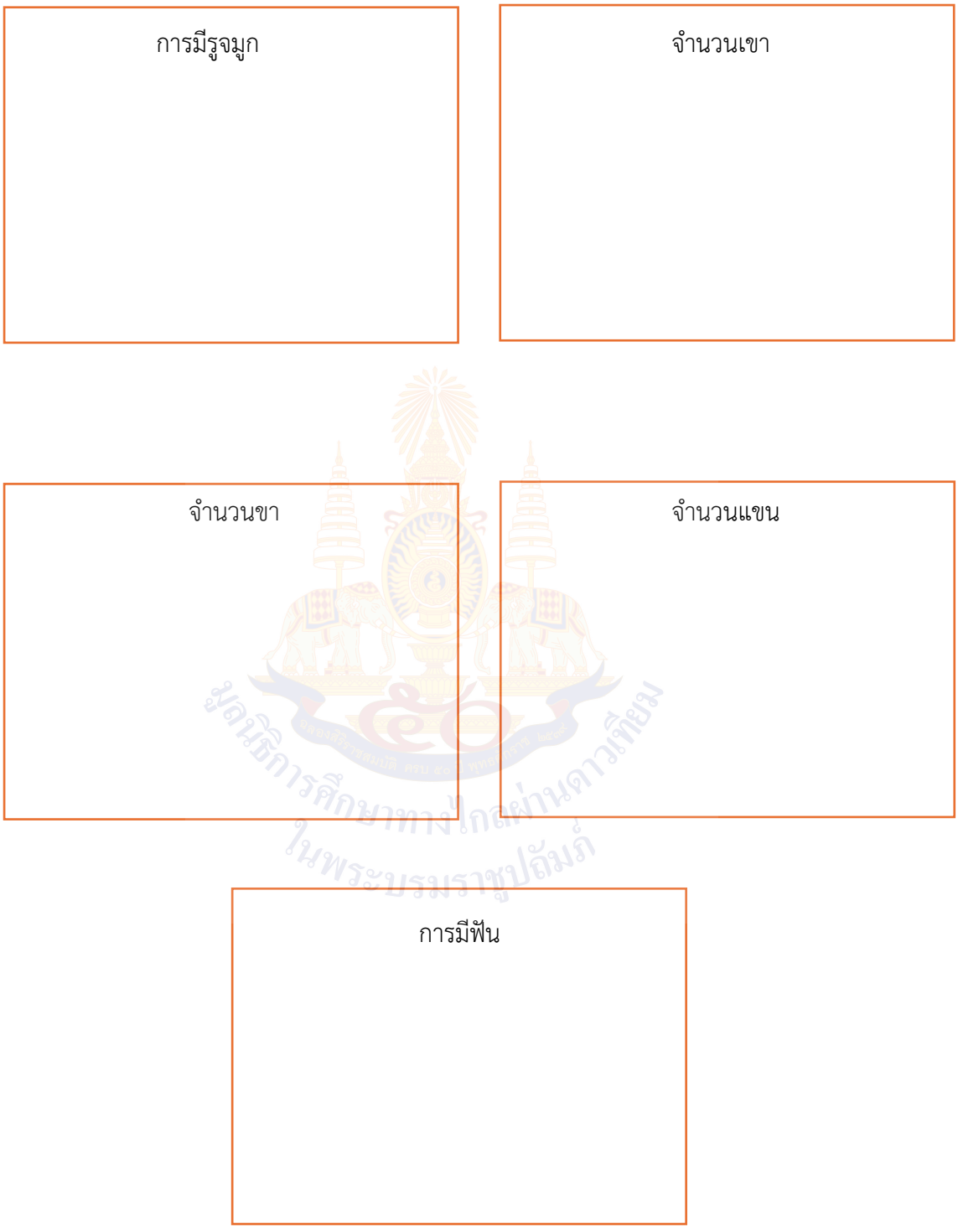
ภาพวาดสัตว์ประหลาด

2. การหาจีโนไทป์ของแม่สัตว์ประหลาด

ลักษณะ	ลักษณะที่กำหนดให้	จีโนไทป์
รูปร่างของหัว	หัวกลม ที่มีจีโนไทป์เป็นฮอมอไซกัส	*AA*
จำนวนตา	ตา 2 ตา ที่มีจีโนไทป์เป็นเฮเทอโรไซกัส	*Bb*
การมีรูจมูก	ไม่มีรูจมูก	*cc*
จำนวนเขา	เขา 2 เขา ที่มีจีโนไทป์เป็นฮอมอไซกัส	*DD*
จำนวนขา	ขา 2 ขา	*ee*
จำนวนแขน	แขน 4 แขน ที่มีจีโนไทป์เป็นเฮเทอโรไซกัส	*Ff*
การมีฟัน	ไม่มีฟัน	*gg*

3. การหาจีโนไทป์ของลูกสัตว์ประหลาดโดยการเขียนแผนภาพการผสมพันธุ์ในแต่ละลักษณะ

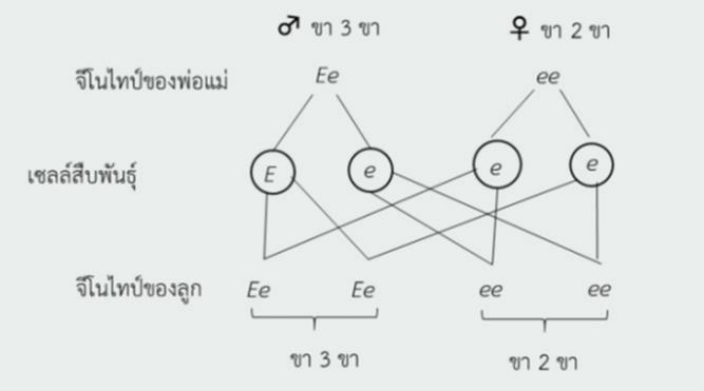
รูปร่างของหัว	จำนวนตา



มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ
ในพระบรมราชูปถัมภ์

ตัวอย่างผลการทำกิจกรรม

เลือกพ่อที่มีขา 3 ขาซึ่งมีจีโนไทป์ *Ee* และแม่ซึ่งมีลักษณะเดียวกับพ่อคือจำนวนขา จากโจทย์กำหนดให้แม่มีขา 2 ขา มีจีโนไทป์ *ee* แล้วนำมาผสมพันธุ์กัน ลูกที่เกิดจะเป็นไปตามแผนภาพ



จีโนไทป์ของลูกคือ *Ee* และ *ee* ในอัตราส่วนเท่ากับ 1 : 1

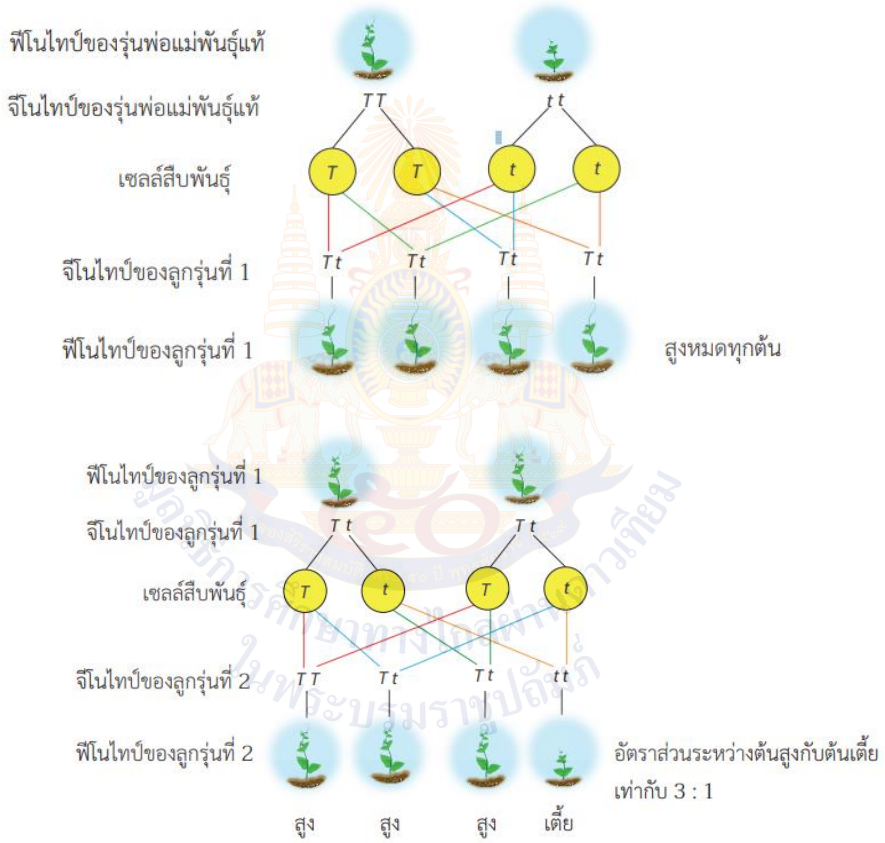
และฟีโนไทป์ของลูก คือ มีขา 3 ขากับมีขา 2 ขาในอัตราส่วน 1 : 1

คำถามท้ายกิจกรรม

1. จีโนไทป์และฟีโนไทป์ของแต่ละลักษณะเป็นอย่างไร
   ตอบตามผลการทดลองของแต่ละกลุ่ม ซึ่งขึ้นอยู่กับการโยนเหรียญบาททั้งสองเหรียญว่าจะออกด้านใด เช่น ลักษณะของหัว ถ้าโยนได้เหรียญด้านหัว -หัว หรือด้านหัว-ก้อย จะมีโนไทป์เป็น *AA* หรือ *Aa* ตามลำดับ ซึ่งจะมีฟีโนไทป์เป็นหัวกลม แต่ถ้าโยนได้เหรียญด้านก้อย-ก้อยก็จะมีโนไทป์เป็น *aa* ซึ่งจะมีฟีโนไทป์เป็นหัวสี่เหลี่ยม
2. สิ่งใดกำหนดฟีโนไทป์ของสัตว์ประหลาดในแต่ละลักษณะ
   จีโนไทป์ของแต่ละลักษณะ
3. เมื่อนำพ่อมาผสมพันธุ์กับแม่ ลูกที่เกิดขึ้นมีอัตราส่วนการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์เป็นอย่างไร
   คำตอบขึ้นอยู่กับจีโนไทป์ของพ่อและแม่ที่เลือกมาผสมพันธุ์ เช่น ถ้าพ่อมีจีโนไทป์ *Ee* และแม่มีจีโนไทป์ *ee* จีโนไทป์ของลูก คือ *Ee* และ *ee* ในอัตราส่วน 1 : 1 และมีฟีโนไทป์คือมีขา 3 ขากับมีขา 2 ขา ในอัตราส่วนระหว่างมีขา 3 ขากับมีขา 2 ขาเท่ากับ 1 : 1
4. จากกิจกรรมสรุปได้ว่าอย่างไร
   การเข้าคู่กันของแอลลีลทำให้เกิดจีโนไทป์แบบต่าง ๆ ที่กำหนดลักษณะที่แสดงออกหรือฟีโนไทป์ที่แตกต่างกัน เป็นผลให้สัตว์ประหลาดมีลักษณะแตกต่างกัน การเขียนแผนภาพการผสมพันธุ์จะทำให้สามารถหาอัตราส่วนจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูกได้

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การคำนวณหาจีโนไทป์และฟีโนไทป์โดยใช้แผนภาพ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การคำนวณหาจีโนไทป์และฟีโนไทป์โดยใช้แผนภาพ
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ในการผสมพันธุ์ระหว่างถั่วต้นสูงกับถั่วต้นเตี้ยในรุ่นพ่อแม่ และการผสมพันธุ์ระหว่างลูกรุ่นที่ 1 อาจแสดงได้โดยใช้แผนภาพ โดยเขียนอักษรภาษาอังกฤษแทนแอลลีลของถั่วได้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การผสมพันธุ์ระหว่างถั่วรุ่นพ่อแม่ และการผสมพันธุ์ระหว่างลูกรุ่นที่ 1

เมื่อนำถั่วรุ่นพ่อแม่ซึ่งเป็นถั่วต้นสูงพันธุ์แท้ที่มีจีโนไทป์ *TT* ผสมพันธุ์กับถั่วต้นเตี้ยพันธุ์แท้ที่มีจีโนไทป์ *tt* เมื่อมีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์แอลลีล *T* กับ *T* และแอลลีล *t* กับ *t* จะแยกออกจากกันไปอยู่ในเซลล์สืบพันธุ์ ทำให้เซลล์สืบพันธุ์แต่ละเซลล์มีแอลลีลเดียว และเมื่อเซลล์สืบพันธุ์มาปฏิสนธิกันทำให้ได้ไซโกต ซึ่งจะเจริญเป็นลูกรุ่นที่ 1 ที่มีแอลลีลมารวมกันเป็นคู่ใหม่ ผลจากการเข้าคู่กันของแอลลีล *T* ที่เป็นแอลลีลเด่นซึ่งควบคุมลักษณะต้นสูงกับแอลลีล *t* ที่เป็นแอลลีลด้อยซึ่งควบคุมลักษณะต้นเตี้ย ทำให้ลูกรุ่นที่ 1 ทุกต้นมีจีโนไทป์เป็น *Tt* และมีลักษณะที่ปรากฏหรือลักษณะที่แสดงออกที่เรียกว่า **ฟีโนไทป์ (phenotype)** เป็นต้นสูงทุกต้น

ลูกรุ่นที่ 2 เกิดจากการผสมพันธุ์กันระหว่างลูกรุ่นที่ 1 ที่มีจีโนไทป์ *Tt* เมื่อมีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์และมีการปฏิสนธิของเซลล์สืบพันธุ์จะมีการเข้าคู่กันของแอลลีลได้ 3 รูปแบบ คือ *TT Tt* และ *tt* โดยต้นถั่วรุ่นที่ 2 ที่มีจีโนไทป์เป็น *TT* หรือ *Tt* จะมีฟีโนไทป์ที่มีลักษณะต้นสูง ส่วนต้นถั่วที่มีจีโนไทป์ *tt* จะมีลักษณะต้นเตี้ย เราเรียกจีโนไทป์ที่ประกอบด้วยคู่ของแอลลีลที่เหมือนกัน เช่น *TT* หรือ *tt* ว่า **ฮอมอไซกัส (homozygous)** และแอลลีลที่แตกต่างกัน เช่น *Tt* ว่า **เฮเทอโรไซกัส (heterozygous)**

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง วิธีการคงไว้ซึ่งสารพันธุกรรม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.3 ม.3/4 อธิบายความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

กระบวนการแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิตมี 2 แบบ คือ ไมโทซิสซึ่งเป็นกระบวนการแบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ร่างกายร่างกาย และไมโอซิสซึ่งเป็นกระบวนการแบ่งเซลล์เพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสจะเป็นผลทำให้สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด มีจำนวนโครโมโซมคงที่

3. สาระการเรียนรู้

ไมโทซิส เป็นการแบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ร่างกาย ผลจากการแบ่งจะได้เซลล์ใหม่ 2 เซลล์ที่มีลักษณะ และจำนวนโครโมโซม เหมือนเซลล์ตั้งต้น โดยไมโอซิสเป็นการแบ่งเซลล์เพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ ผลจากการแบ่งจะได้เซลล์ใหม่ 4 เซลล์ที่มีจำนวนโครโมโซมเป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ตั้งต้น ดังนั้นเมื่อเกิดการปฏิสนธิของเซลล์สืบพันธุ์ ลูกจะได้รับการถ่ายทอดโครโมโซม ชุดหนึ่งจากพ่อและอีกชุดหนึ่งจากแม่จึงเป็นผลให้รุ่นลูก มีจำนวนโครโมโซมเท่ากับรุ่นพ่อแม่และจะคงที่ในทุก ๆ รุ่น

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

อธิบายความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

ลงความเห็นจากข้อมูล โดยเชื่อมโยงข้อมูลในแผนภาพแสดงจำนวนโครโมโซมในเซลล์ใหม่ที่เกิดจากการรวมกันของเซลล์ 2 เซลล์ที่ได้จากการแบ่งเซลล์ แบบที่ 1 และแบบที่ 2

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

ความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมเพื่อศึกษาการแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิต

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

อธิบายได้ว่ารุ่นลูกในแต่ละรุ่นจะมีจำนวนโครโมโซมคงที่และเท่ากับพ่อแม่ โดยใช้ความรู้เรื่องการแบ่งเซลล์สนับสนุน ด้วยความอยากรู้อยากเห็น (สมรรถนะด้านการอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์ ว3 3.1)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง วิธีการคงไว้ซึ่งสารพันธุกรรม
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน อธิบายได้ว่ารุ่นลูกในแต่ละรุ่นจะมีจำนวนโครโมโซมคงที่และเท่ากับพ่อแม่ โดยใช้ความรู้เรื่องการแบ่งเซลล์สนับสนุน ด้วยความอยากรู้อยากเห็น	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. ครูพูดคุยกับนักเรียนเกี่ยวกับความรู้เรื่องการปฏิสนธิ และนำเข้าสู่เรื่องการแบ่งเซลล์ โดยใช้คำถามดังนี้ 1.1 การปฏิสนธิคืออะไร (คือ การรวมกันระหว่างนิวเคลียสของเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ ได้แก่ อสุจิ และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย ได้แก่ เซลล์ไข่ เกิดเป็นไซโกต) ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่าเมื่อนิวเคลียสของอสุจิและเซลล์ไข่รวมกันเกิดเป็นไซโกต โครโมโซมของไซโกตจะมีจำนวนเท่ากับโครโมโซมของเซลล์ไข่และของอสุจิรวมกัน ไซโกต 1 เซลล์จะเจริญเติบโตเป็นเอ็มบริโอ ฟีตัส จนกระทั่งคลอด 1.2 ไซโกต เซลล์จะเจริญเติบโตเป็นเอ็มบริโอ ฟีตัส จนกระทั่งคลอดและเจริญเติบโตเป็นมนุษย์ที่ประกอบด้วยเซลล์เป็นจำนวนมากได้โดยกระบวนการใด (การแบ่งเซลล์)	1. นักเรียนตั้งใจฟังครูพูดเรื่องการปฏิสนธิ พร้อมทั้งร่วมกันตอบคำถาม 2. นักเรียนตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง	-สื่อ Power Point		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง วิธีการคงไว้ซึ่งสารพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
ด้านความรู้ อธิบายความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส **ด้านทักษะกระบวนการ** ลงความเห็นจากข้อมูลโดยเชื่อมโยงข้อมูลในแผนภาพแสดงจำนวนโครโมโซมในเซลล์ใหม่ที่เกิดจากการรวมกันของเซลล์ 2 เซลล์ที่ได้จากการแบ่งเซลล์ แบบที่ 1 และแบบที่ 2	1.3 นักเรียนทราบหรือไม่ว่าการแบ่งเซลล์มีกี่แบบ (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ) 1.4 นักเรียนกับพ่อและแม่มีจำนวนโครโมโซมในเซลล์ร่างกายเท่ากันคือ 46 แท่ง นักเรียนคิดว่าเป็นเพราะเหตุใด (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ) ครูไม่เฉลยคำตอบแต่ชักชวนให้นักเรียนหาคำตอบจากกิจกรรมที่ 1 การแบ่งเซลล์แต่ละแบบแตกต่างกันอย่างไร		-สื่อ Power Point		
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูแจ้งสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดว่าสิ่งที่นักเรียนทำได้ในชั่วโมงนี้คืออธิบายได้ว่ารุ่นลูกในแต่ละรุ่นจะมีจำนวนโครโมโซมคงที่และเท่ากับพ่อแม่ โดยใช้ความรู้เรื่องการแบ่งเซลล์สนับสนุน ด้วยความอยากรู้อยากเห็น	1. นักเรียนทำความเข้าใจสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง วิธีการคงไว้ซึ่งสารพันธุกรรม
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม ความอยากรู้อยากเห็นโดยมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมเพื่อศึกษาการแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิต **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** มุ่งมั่นในการทำงาน	2. ให้นักเรียนอ่านขั้นตอนการทำกิจกรรมที่ 1 การแบ่งเซลล์แต่ละแบบแตกต่างกัน อย่างไร และร่วมกันอภิปรายในประเด็นดังต่อไปนี้ 2.1 กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร (การแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิต) 2.2 กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (สังเกตและอธิบายความแตกต่างของการแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิต) 2.3 วิธีการดำเนินกิจกรรมโดยสรุปเป็นอย่างไร (สังเกตและเปรียบเทียบแผนภาพการแบ่งเซลล์แบบที่ 1 และแบบที่2 คาดคะเน และวาดภาพจำนวนโครโมโซมของเซลล์ใหม่ที่เกิดจากการรวมกันของเซลล์ 2 เซลล์ ที่ได้จากการแบ่งเซลล์แบบที่ 1 และ 2 อภิปรายว่าการแบ่งเซลล์แบบใดเป็นการแบ่งเซลล์เพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์)	2. นักเรียนอ่านและทำความเข้าใจการทำกิจกรรมที่ 1 3. นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม	-.ใบงานที่ 1 การแบ่งเซลล์แต่ละแบบแตกต่างกันอย่างไร		-การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง วิธีการคงไว้ซึ่งสารพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2.4 นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง (สังเกตจำนวนเซลล์และจำนวนโครโมโซมของเซลล์ตั้งต้นและเซลล์ใหม่ที่ได้จากการแบ่งเซลล์ทั้ง 2 แบบ และนำมาเปรียบเทียบกัน) 3. ครูแจ้งนักเรียนว่าขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านมุ่งมั่นในการทำงานและครูแนะนำพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการมุ่งมั่นในการทำงานในชั่วโมงนี้ คือ การตั้งใจทำกิจกรรม การรับผิดชอบในหน้าที่จนงานสำเร็จ 3. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนให้เสร็จตามเวลาที่กำหนด บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 และตอบคำถามท้ายกิจกรรมในใบงาน	2. นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความมุ่งมั่นในการทำงาน	-.ใบงานที่ 1 การแบ่งเซลล์แต่ละแบบแตกต่างกันอย่างไร		-การสังเกตพฤติกรรม/ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ -การสังเกตพฤติกรรม/ ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง วิธีการคงไว้ซึ่งสารพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

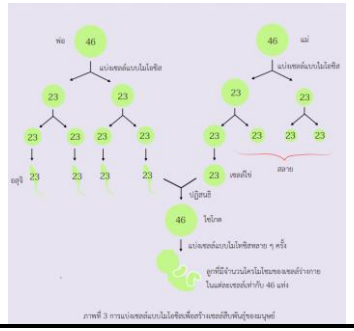
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
					ของผู้เรียน
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมที่ 1 วิธีการคงไว้ซึ่งสารพันธุกรรม 2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรมโดยสุ่มนักเรียนบางกลุ่มออกมาเขียนแผนภาพเพื่อประกอบการอภิปราย จากนั้นร่วมกันอภิปรายคำตอบจากคำถามท้ายกิจกรรม และร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมว่าการแบ่งเซลล์มี 2 แบบ คือ แบบที่ 1 ได้เซลล์ใหม่ 2 เซลล์ที่มีจำนวนโครโมโซมเท่าเดิม แบบที่ 2 ได้เซลล์ใหม่ 4 เซลล์ที่มีจำนวนโครโมโซมลดลงเป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ตั้งต้น ซึ่งเป็นการแบ่งเซลล์เพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ เมื่อเกิดการปฏิสนธิไซโกตที่ได้จะมีจำนวนโครโมโซมเท่ากับพ่อแม่	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม 2. นักเรียนสะท้อนการเขียนแสดงความคิดที่ดีของตนเองและรับฟังข้อมูลย้อนกลับจากครูพร้อมจดสิ่งที่ยังต้องพัฒนาเพื่อนำไปปรับปรุงตนเองในครั้งต่อไป			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง วิธีการคงไว้ซึ่งสารพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	3. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่าในสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันจะมีจำนวนโครโมโซมแตกต่างกันจำนวนของโครโมโซมไม่มีความสัมพันธ์กับขนาดของสิ่งมีชีวิต สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันจะมีโครโมโซมเท่ากัน และมีจำนวนคงที่ในทุก ๆ รุ่น 4. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่ออธิบายคำตอบที่ครูถามไว้ตอนต้นชั่วโมงโดยให้พิจารณา ภาพที่ 3 การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสเพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของมนุษย์ในใบความรู้ที่ 1 	3. นักเรียนตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง			-การสรุปความรู้ /แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง วิธีการคงไว้ซึ่งสารพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	โดยครูให้แต่ละกลุ่มอธิบายจากการตอบคำถามดังนี้ 4.1 นักเรียนกับพ่อและแม่มีจำนวนโครโมโซมในเซลล์ร่างกายเท่ากันคือ 46 แท่ง นักเรียนคิดว่าเป็นเพราะเหตุใด (เพราะในกระบวนการสร้างอสุจิและเซลล์ไข่มีการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส เป็นผลให้มีการลดจำนวนโครโมโซมลงครึ่งหนึ่ง เมื่ออสุจิและเซลล์ไข่มีการปฏิสนธิกันจะทำให้ได้ลูกที่มีจำนวนโครโมโซมเท่ากับพ่อแม่) 5. ครูให้นักเรียนร่วมกันเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส และไมโอซิส และไมโทซิส และไมโอซิส และเขียนลงในแผนภาพเวนน์ในใบงานที่ 3 การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส เหมือนและแตกต่างกันอย่างไร		ใบความรู้ที่ 1 การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส	-ใบงานที่ 2 การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส เหมือนและแตกต่างกันอย่างไร	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง วิธีการคงไว้ซึ่งสารพันธุกรรม
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า การแบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ร่างกาย ผลจากการแบ่งจะได้เซลล์ใหม่ 2 เซลล์ที่มีลักษณะ และจำนวนโครโมโซมเหมือนเซลล์ตั้งต้น โดยไมโอซิสเป็นการแบ่งเซลล์เพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ ผลจากการแบ่งจะได้เซลล์ใหม่ 4 เซลล์ที่มีจำนวนโครโมโซมเป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ตั้งต้น เมื่อเกิดการปฏิสนธิของเซลล์สืบพันธุ์ ลูกจะได้รับการถ่ายทอดโครโมโซม ชุดหนึ่งจากพ่อและอีกชุดหนึ่งจากแม่จึงเป็นผลให้รุ่นลูกมีจำนวนโครโมโซมเท่ากับรุ่นพ่อแม่และจะคงที่ในทุก ๆ รุ่น	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปแนวคิดหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการค้นพบของเมนเดล 2. นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ตามความเข้าใจด้วยภาษาของตนเอง			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง การแบ่งเซลล์แต่ละแบบแตกต่างกันอย่างไร

2) ใบงานที่ 2 เรื่อง การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิสเหมือนและแตกต่างกันอย่างไร

3) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส

4) สื่อ PowerPoint เรื่อง วิธีการคงไว้ซึ่งสารพันธุกรรม

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง การแบ่งเซลล์แต่ละแบบแตกต่างกันอย่างไร

2) ใบงานที่ 2 เรื่อง การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิสเหมือนและแตกต่างกันอย่างไร

3) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) อธิบายความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 2 เรื่อง การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส และไมโอซิสเหมือนและแตกต่างกันอย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) ลงความเห็นจากข้อมูล โดยเชื่อมโยงข้อมูลในแผนภาพแสดงจำนวนโครโมโซมในเซลล์ใหม่ที่เกิดจากการรวมกันของเซลล์ 2 เซลล์ที่ได้จากการแบ่งเซลล์แบบที่ 1 และแบบที่ 2	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง การแบ่งเซลล์แต่ละแบบแตกต่างกันอย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) ความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมเพื่อศึกษาการแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิต	สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน อธิบายได้ว่ารุ่นลูกในแต่ละรุ่นจะมีจำนวนโครโมโซมคงที่และเท่ากับพ่อแม่ โดยใช้ความรู้เรื่องการแบ่งเซลล์สนับสนุน ด้วยความอยากรู้อยากเห็น	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	เขียนความเหมือนและความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสจากแผนภาพเวนน์ได้ถูกต้องครบถ้วน	เขียนความเหมือนและความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส จากแผนภาพเวนน์ ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เขียนความเหมือนและความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส จากแผนภาพเวนน์ ได้น้อยหรือไม่ได้เลย

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การลงความเห็นจากข้อมูล	ลงความเห็นจากข้อมูลโดยเชื่อมโยงข้อมูลในแผนภาพแสดงจำนวนโครโมโซมในเซลล์ใหม่เกิดจากการรวมกันของเซลล์ 2 เซลล์ที่ได้จากการแบ่งเซลล์ แบบที่ 1 และแบบที่ 2 ได้ถูกต้อง	ลงความเห็นจากข้อมูล โดยเชื่อมโยงข้อมูลในแผนภาพแสดงจำนวนโครโมโซมในเซลล์ใหม่เกิดจากการรวมกันของเซลล์ 2 เซลล์ที่ได้จากการแบ่งเซลล์ แบบที่ 1 และแบบที่ 2 ได้ถูกต้อง 1 แบบ	ลงความเห็นจากข้อมูลโดยเชื่อมโยงข้อมูลในแผนภาพแสดงจำนวนโครโมโซมในเซลล์ใหม่เกิดจากการรวมกันของเซลล์ 2 เซลล์ที่ได้จากการแบ่งเซลล์ แบบที่ 1 และแบบที่ 2 ได้ถูกต้อง แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากครู

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		มีความอยากรู้อยากเห็น				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มีความอยากรู้อยากเห็น	กระตือรือร้นในการทำกิจกรรม และชอบสนทนาและซักถามเกี่ยวกับการแบ่งเซลล์เพื่อให้ได้ความรู้	กระตือรือร้นในการทำกิจกรรม แต่ไม่ชอบสนทนา ซักถาม	ไม่ค่อยกระตือร้นร้นในการทำกิจกรรม และไม่ชอบสนทนาซักถาม

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
โครงการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		อธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
อธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์	อธิบายได้ว่ารุ่นลูกในแต่ละรุ่นจึงมีจำนวนโครโมโซมคงที่และเท่ากับพ่อและแม่ โดยใช้ความรู้ เรื่องการแบ่งเซลล์มาสนับสนุนได้อย่างสมเหตุสมผล	อธิบายได้ว่ารุ่นลูกในแต่ละรุ่นจึงมีจำนวนโครโมโซมคงที่และเท่ากับพ่อและแม่ โดยใช้ความรู้ เรื่องการแบ่งเซลล์มาสนับสนุน แต่ยังไม่สมเหตุสมผล	ไม่สามารถอธิบายโดยใช้เหตุผลสนับสนุนได้ว่ารุ่นลูกในแต่ละรุ่นจะมีจำนวนโครโมโซมคงที่เท่ากับพ่อแม่

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ทำงานด้วยความขยันอดทนไม่ย่อท้อต่อปัญหา พยายามแก้ไขปัญหาอุปสรรคในการทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมายในเวลาที่กำหนด	ทำงานด้วยความขยันอดทน พยายามให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย	ไม่ขยันอดทนในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม 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. .....

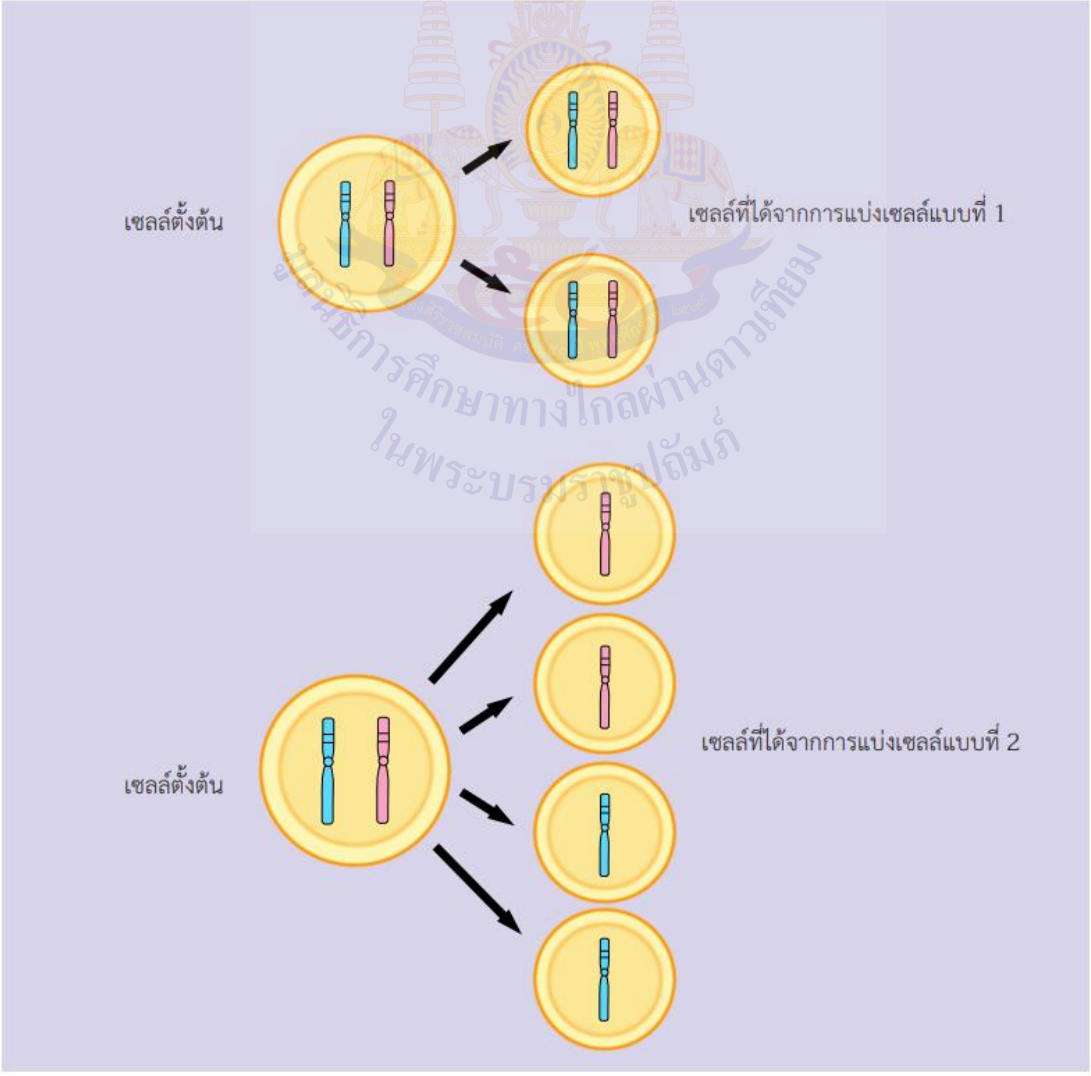
ใบงานที่ 1 เรื่อง การแบ่งเซลล์แต่ละแบบแตกต่างกันอย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง วิธีการคงไว้ซึ่งสารพันธุกรรม
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์ สังเกตและอธิบายความแตกต่างของการแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิต

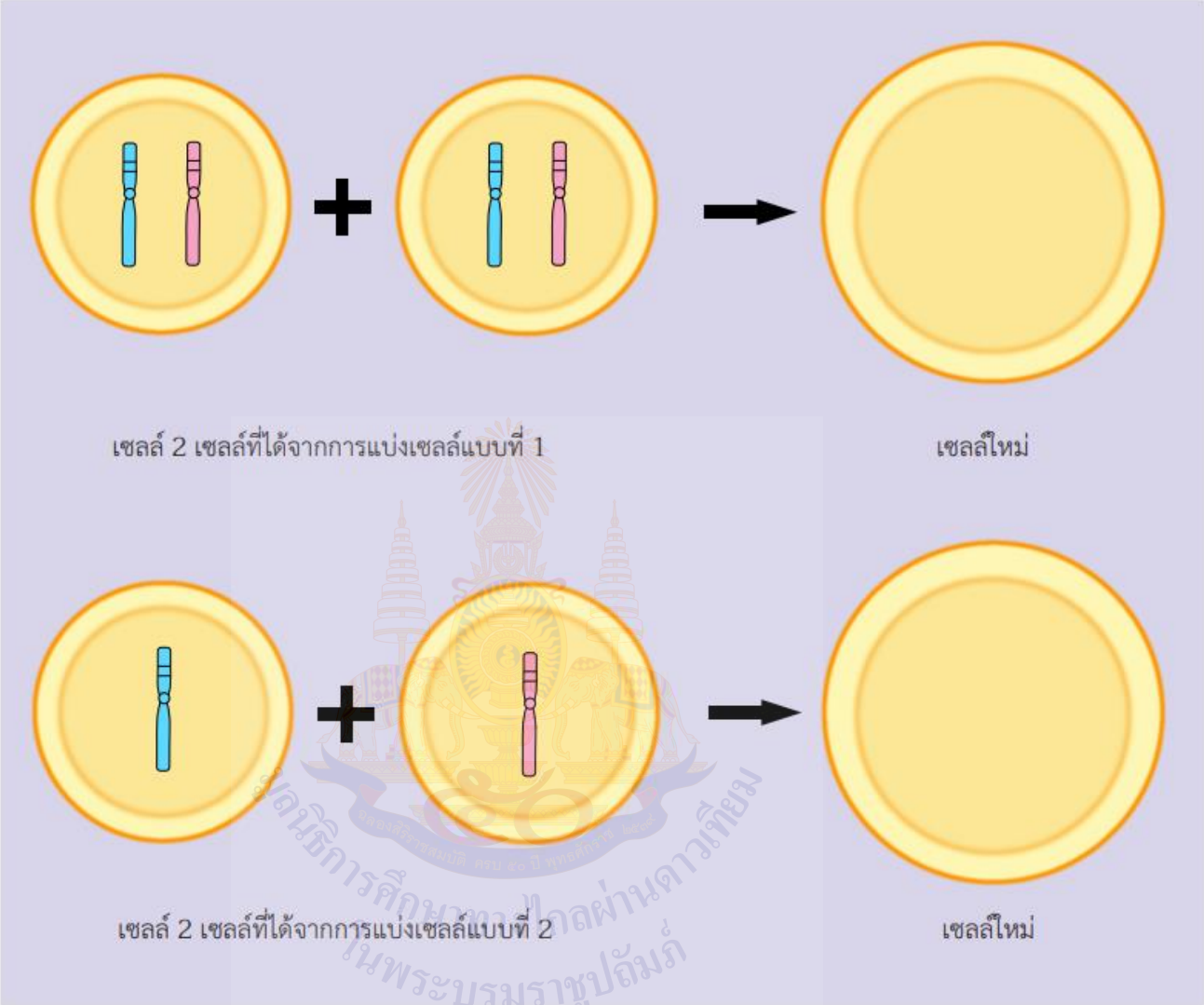
คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม โดยวาดภาพจำนวนโครโมโซมของเซลล์ใหม่ในข้อ 1.1-1.2 ตอบคำถามข้อ 1.3 แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. สังเกตและเปรียบเทียบจำนวนเซลล์และโครโมโซมของเซลล์ที่ได้จากการแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งจากแผนภาพการแบ่งเซลล์แบบที่ 1 และแบบที่ 2



2. คาดคะเน และวาดภาพจำนวนโครโมโซมของเซลล์ใหม่ที่เกิดจากการรวมกันของเซลล์2 เซลล์ที่ได้จากการแบ่งเซลล์ แบบที่ 1 และแบบที่ 2



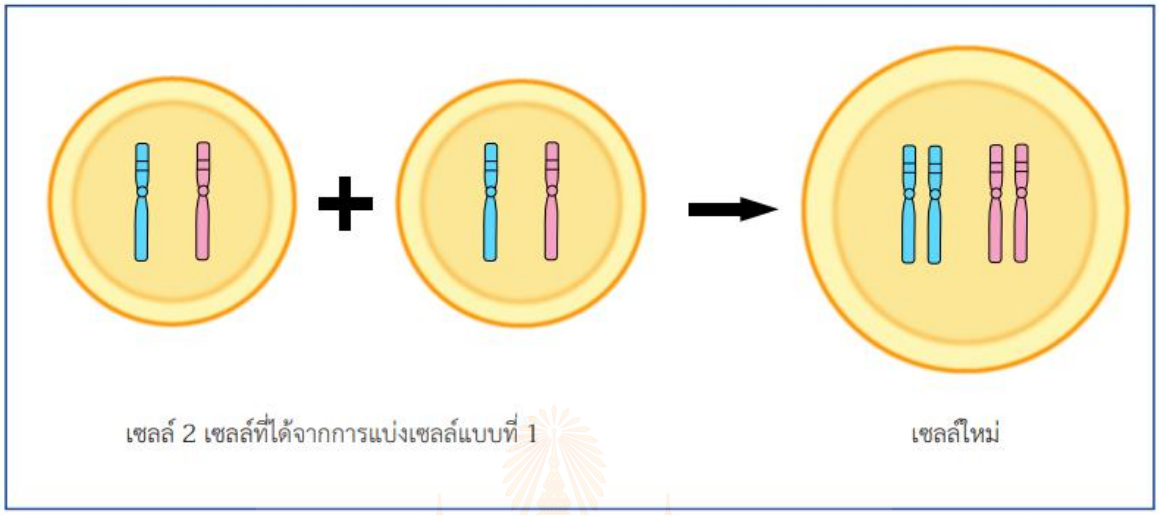
3. ร่วมอภิปรายเกี่ยวกับจำนวนโครโมโซมในเซลล์ใหม่ที่เกิดขึ้น เปรียบเทียบกับจำนวนโครโมโซมของเซลล์ตั้งต้นของสิ่งมีชีวิต และวิเคราะห์เกี่ยวกับแบบของการแบ่งเซลล์ที่ใช้ในการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพื่อสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ

4. ตอบคำถามท้ายกิจกรรม

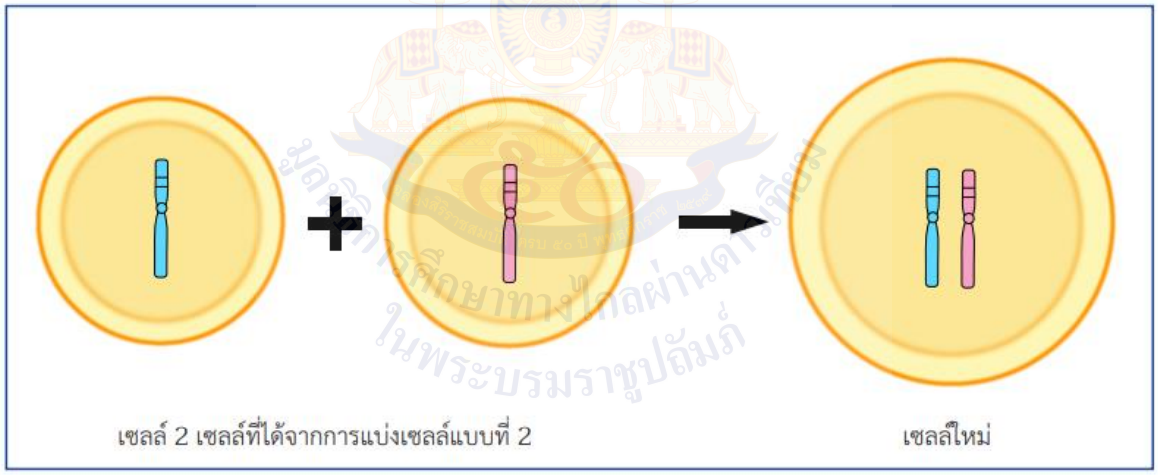
บันทึกผลการทำกิจกรรม

การคาดคะเนและวาดภาพจำนวนโครโมโซมของเซลล์ใหม่ที่เกิดขึ้น

1.1 โครโมโซมของเซลล์ใหม่ที่เกิดจากการรวมตัวกันของเซลล์2 เซลล์ที่ได้จากการแบ่งเซลล์แบบที่ 1



1.2 โครโมโซมของเซลล์ใหม่ที่เกิดจากการรวมตัวกันของเซลล์2 เซลล์ที่ได้จากการแบ่งเซลล์แบบที่ 2



1.3 การแบ่งเซลล์แบบใดน่าจะเป็นการแบ่งเซลล์ที่ใช้ในการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพื่อสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ เพราะเหตุใด

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

6. จำนวนเซลล์และโครโมโซมของเซลล์ใหม่ที่ได้จากการแบ่งเซลล์แบบที่ 1 และแบบที่ 2 แตกต่างกันอย่างไร

   .....

   .....

7. ในการปฏิสนธิซึ่งมีการรวมกันของเซลล์สืบพันธุ์ทำให้จำนวนโครโมโซมของลูกเท่ากับพ่อแม่ ควรมีการแบ่งเซลล์ แบบใด เพราะเหตุใด

   .....

   .....

8. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

   .....

   .....

   .....

   .....

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง การแบ่งเซลล์แต่ละแบบแตกต่างกันอย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง วิธีการคงไว้ซึ่งสารพันธุกรรม
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

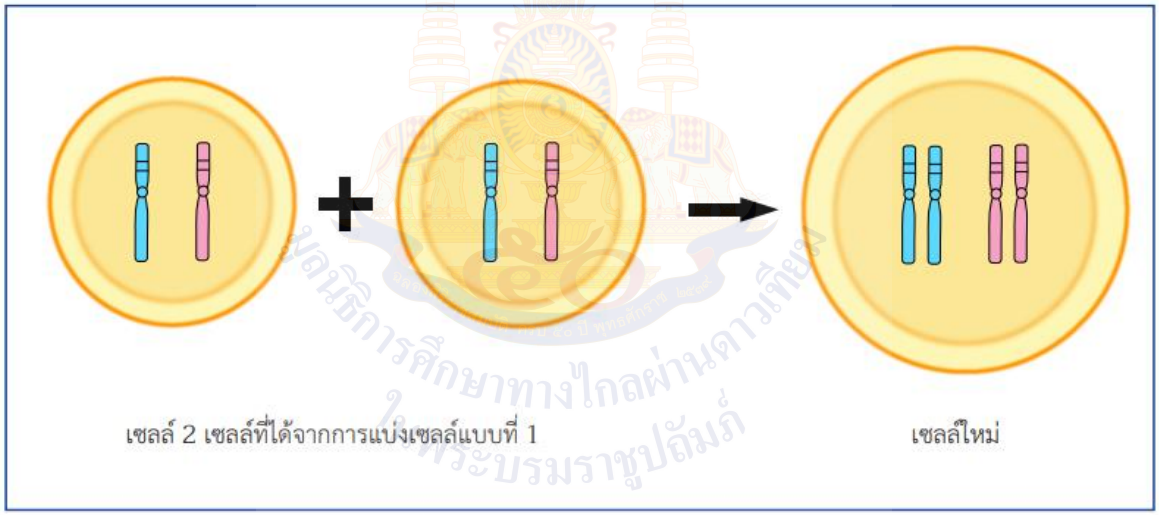
จุดประสงค์ สังเกตและอธิบายความแตกต่างของการแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิต

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม โดยวาดภาพจำนวนโครโมโซมของเซลล์ใหม่ในข้อ 1.1-1.2 ตอบคำถามข้อ 1.3 แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

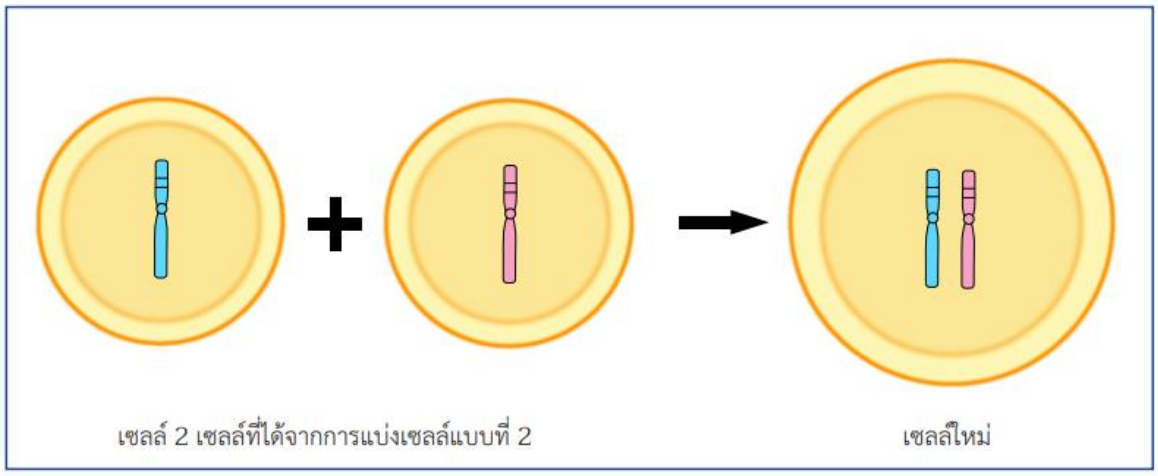
บันทึกผลการทำกิจกรรม

การคาดคะเนและวาดภาพจำนวนโครโมโซมของเซลล์ใหม่ที่เกิดขึ้น

1.1 โครโมโซมของเซลล์ใหม่ที่เกิดจากการรวมตัวกันของเซลล์2 เซลล์ที่ได้จากการแบ่งเซลล์แบบที่ 1



1.2 โครโมโซมของเซลล์ใหม่ที่เกิดจากการรวมตัวกันของเซลล์2 เซลล์ที่ได้จากการแบ่งเซลล์แบบที่ 2



1.3 การแบ่งเซลล์แบบใดน่าจะเป็นการแบ่งเซลล์ที่ใช้ในการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพื่อสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ เพราะเหตุใด

การแบ่งเซลล์แบบที่ 2 เพราะว่าทำให้ได้เซลล์ใหม่ที่ได้จากการรวมกันมีจำนวนโครโมโซมเท่ากับเซลล์ตั้งต้น

คำถามท้ายกิจกรรม

1. จำนวนเซลล์และโครโมโซมของเซลล์ใหม่ที่ได้จากการแบ่งเซลล์แบบที่ 1 และแบบที่ 2 แตกต่างกันอย่างไร

   เซลล์ตั้งต้นมีโครโมโซม 2 แท่ง การแบ่งเซลล์แบบที่ 1 ได้เซลล์ใหม่ 2 เซลล์ที่มีจำนวนโครโมโซมเป็น 2 แท่ง เท่ากับเซลล์ตั้งต้น แต่การแบ่งเซลล์แบบที่ 2 ได้เซลล์ใหม่ 4 เซลล์ที่มีจำนวนโครโมโซมเป็น 1 แท่งลดลง เป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ตั้งต้น

2. ในการปฏิสนธิซึ่งมีการรวมกันของเซลล์สืบพันธุ์ทำให้จำนวนโครโมโซมของลูกเท่ากับพ่อแม่ ควรมีการแบ่งเซลล์ แบบใด เพราะเหตุใด

   ควรมีการแบ่งเซลล์แบบที่ 2 กล่าวคือ เซลล์สืบพันธุ์มีจำนวนโครโมโซมลดลงครึ่งหนึ่ง เมื่อเซลล์สืบพันธุ์ของ พ่อและแม่มารวมตัวกันจึงจะได้ลูกที่มีจำนวนโครโมโซมเท่ากับพ่อแม่ เนื่องจากสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันจะมีจำนวน โครโมโซมเท่ากันและคงที่เสมอ

3. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

   การแบ่งเซลล์มี2 แบบ คือ แบบที่ 1 ได้เซลล์ใหม่ 2 เซลล์ที่มีจำ นวนโครโมโซมเท่าเดิม แบบที่ 2 ได้เซลล์ใหม่ 4 เซลล์ที่มีจำ นวนโครโมโซมลดลงเป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ตั้งต้น ซึ่งเป็นการแบ่งเซลล์เพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์เมื่อเกิดการปฏิสนธิไซโกตที่ได้จะมีจำ นวนโครโมโซมเท่ากับพ่อแม่

ใบงานที่ 2 เรื่อง การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิสเหมือนและแตกต่างกันอย่างไร

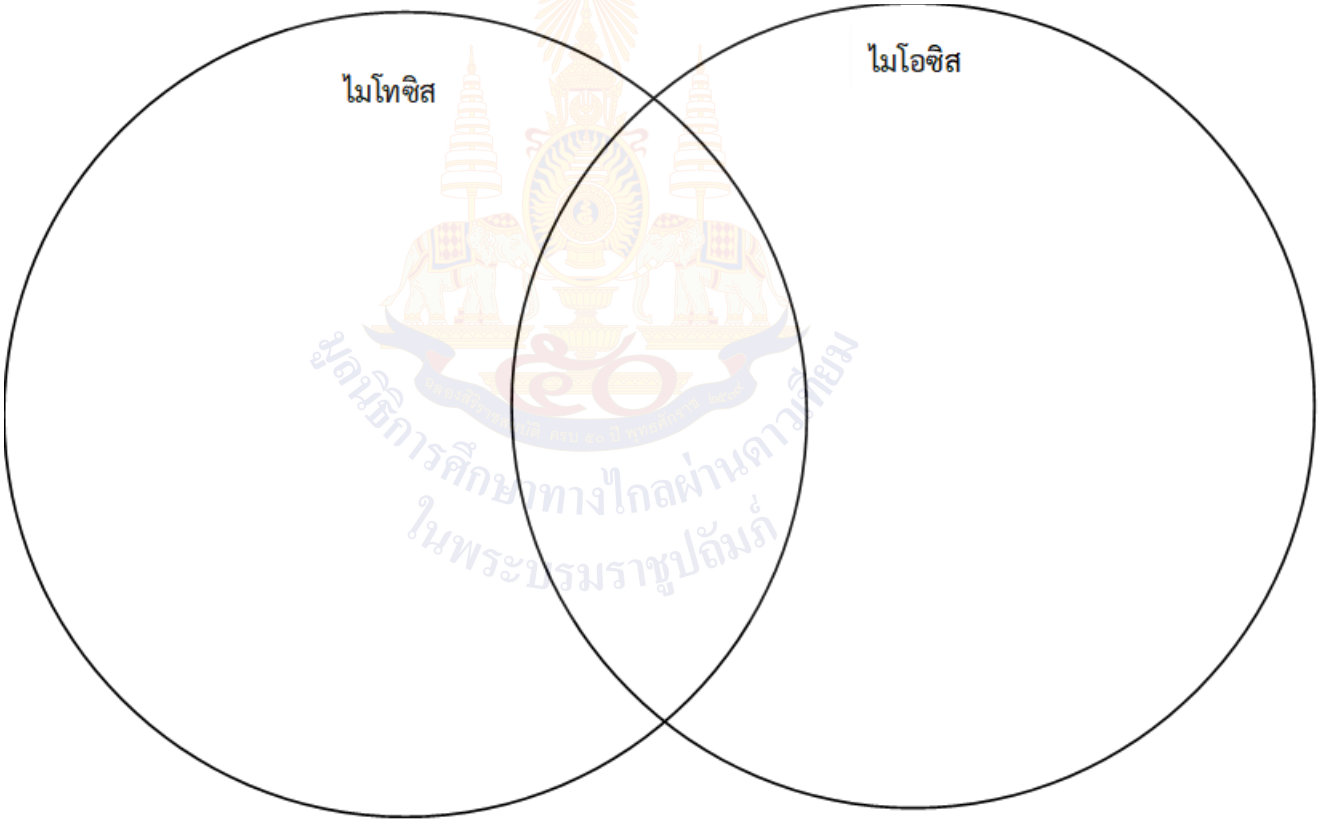
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง วิธีการคงไว้ซึ่งสารพันธุกรรม

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส โดยเขียนลงในแผนภาพเวนน์ โดยส่วนที่เหมือนกันให้เขียนไว้ในส่วนที่วงกลมซ้อนทับกัน และส่วนที่แตกต่างกันให้เขียนลงในวงกลมส่วนที่ไม่ทับซ้อน



มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

เฉลยใบงานที่ 2 เรื่อง การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิสเหมือนและแตกต่างกันอย่างไร

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

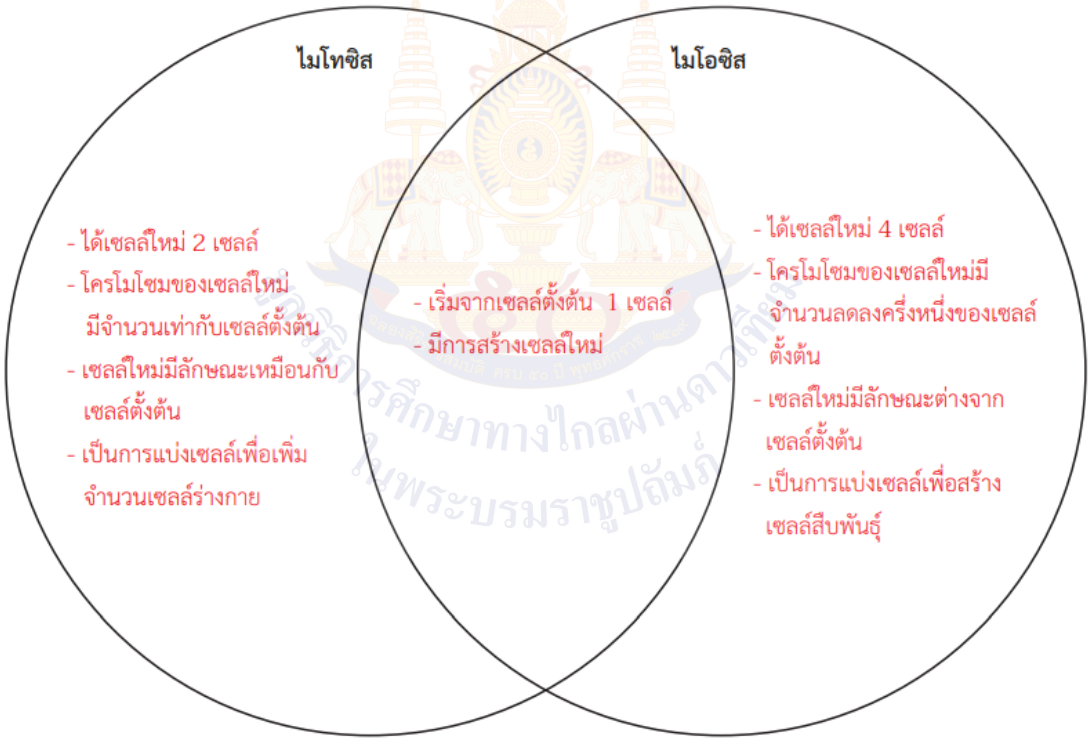
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง วิธีการคงไว้ซึ่งสารพันธุกรรม

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส โดยเขียนลงในแผนภาพเวนน์ โดยส่วนที่เหมือนกันให้เขียนไว้ในส่วนที่วงกลมซ้อนทับกัน และส่วนที่แตกต่างกันให้เขียนลงในวงกลมส่วนที่ไม่ทับซ้อน

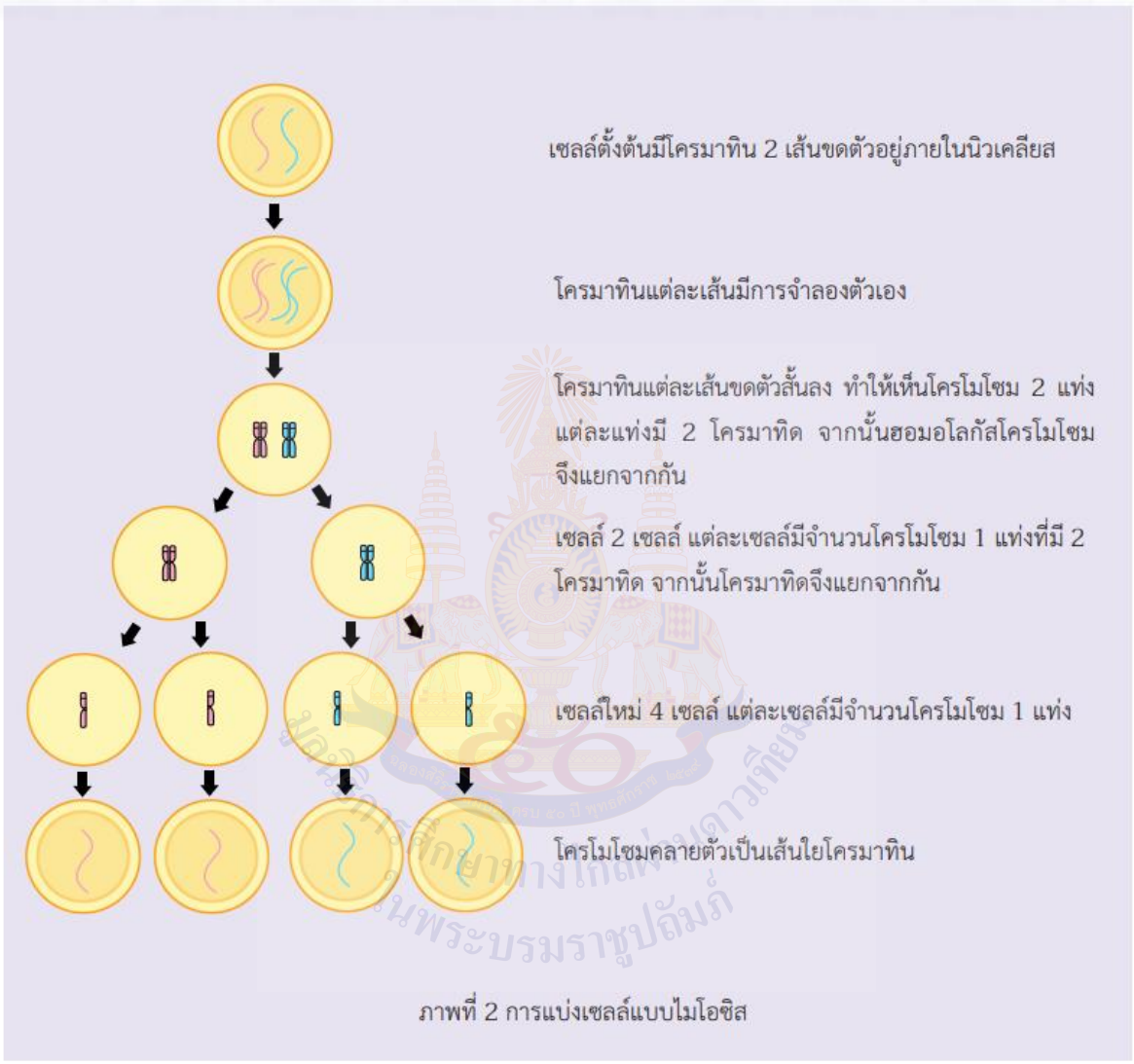


ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง วิธีการคงไว้ซึ่งสารพันธุกรรม
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

โดยทั่วไปการแบ่งเซลล์ที่ทำให้ได้เซลล์ใหม่ที่มีจำนวนโครโมโซมเท่าเดิมจะพบได้ในการแบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ร่างกาย ส่วนการแบ่งเซลล์ที่ทำให้ได้เซลล์ใหม่ที่มีจำนวนโครโมโซมลดลงครึ่งหนึ่งจะพบได้ในการแบ่งเซลล์เพื่อสร้าง เซลล์สืบพันธุ์ทำ ให้เซลล์ของสิ่งมีชีวิตรุ่นลูกที่เกิดจากการรวมตัวกันของเซลล์สืบพันธุ์ของพ่อและแม่มีจำ นวนโครโมโซม เท่ากับรุ่นพ่อแม่ การแบ่งเซลล์มี2 แบบ ได้แก่การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส (mitotic cell division) และการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส (meiotic cell division) มีขั้นตอนดังภาพที่ 1 และ 2

ภาพที่ 1 การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส

การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส เป็นการแบ่งเซลล์ที่ทำ ให้เกิดเซลล์ใหม่ 2 เซลล์ที่มีลักษณะและจำ นวนโครโมโซมเหมือน เซลล์ตั้งต้นทุกประการ ซึ่งเป็นกระบวนการสำ คัญที่เกิดขึ้นเพื่อเพิ่มจำ นวนเซลล์ร่างกายระหว่างการเจริญเติบโตและทดแทน เซลล์ที่เสียหายหรือตาย และอาจพบการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสในการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของสิ่งมีชีวิตบางชนิด เช่น พารามีเซียม และยีสต์

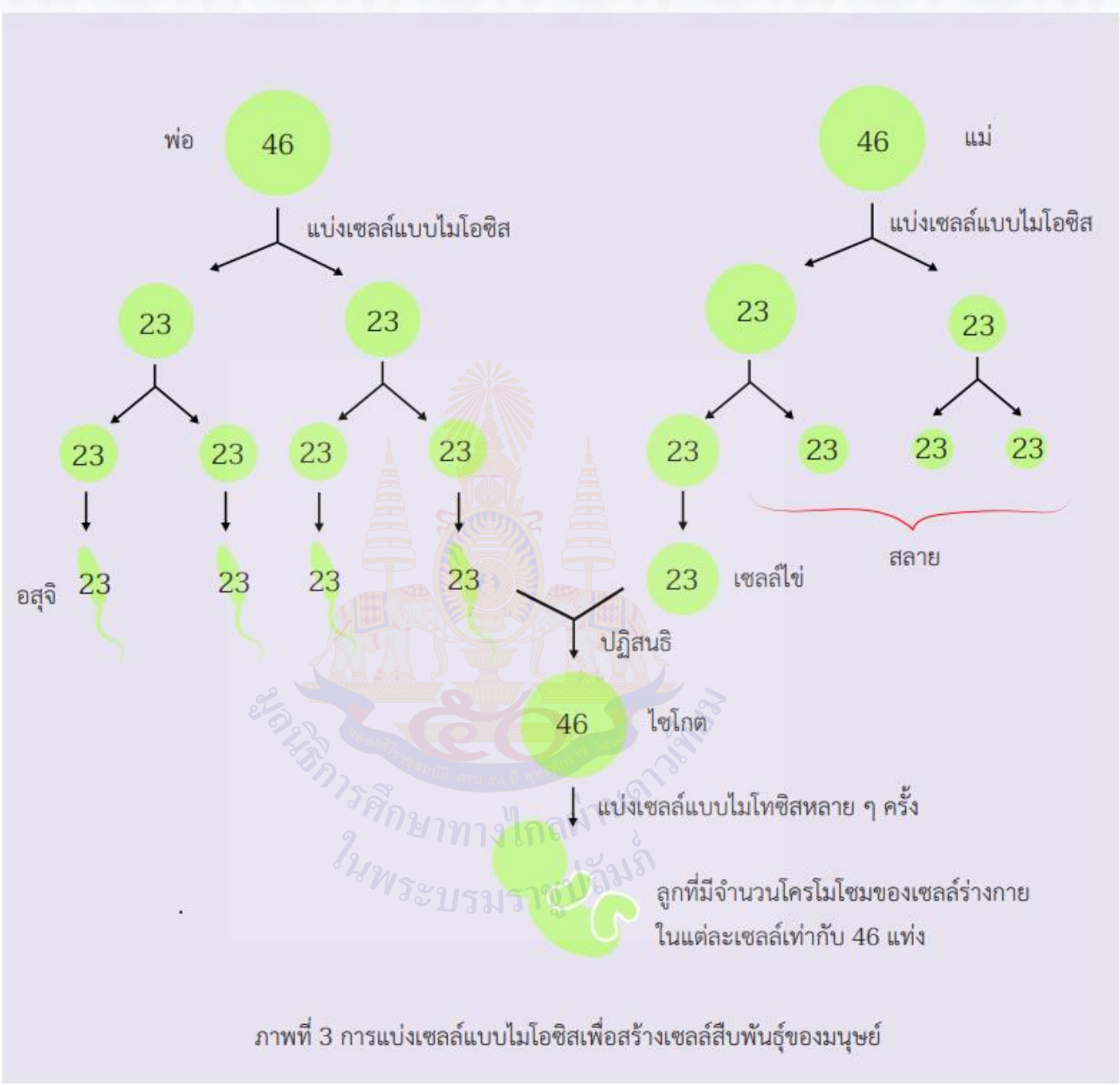


ภาพที่ 2 การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส

การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสเป็นการแบ่งเซลล์เพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ เซลล์ใหม่ที่เกิดขึ้นจะมีจำนวนโครโมโซมลดลง ครึ่งหนึ่ง โดยเริ่มจากเซลล์ตั้งต้นหนึ่งเซลล์ เมื่อแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสเกิดเป็นเซลล์ใหม่ 4 เซลล์ โดยแต่ละเซลล์มีจำนวนโครโมโซมลดลงครึ่งหนึ่ง

ในการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสเพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของมนุษย์ ในเพศชายเซลล์ใหม่ที่ได้ 4 เซลล์ จะเจริญเป็นอสุจิทั้งหมด ส่วนในเพศหญิงเซลล์ใหม่ที่ได้4 เซลล์จะมีเพียง 1 เซลล์ที่เจริญไปเป็นเซลล์ไข่ ส่วนอีก 3 เซลล์จะสลายไป อสุจิและ เซลล์ไข่มีจำนวนโครโมโซมเป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ร่างกายเท่ากับ 23 แท่ง ซึ่งเป็นออโตโซม 22 แท่ง และโครโมโซมเพศ 1 แท่ง เมื่อมีการปฏิสนธิระหว่างอสุจิและเซลล์ไข่เกิดเป็นไซโกต

ที่มีโครโมโซมจำ นวน 46 แท่ง เท่ากับจำนวนโครโมโซม ในเซลล์ร่างกาย เป็นผลให้รุ่นลูกมีจำนวนโครโมโซม เท่ากับรุ่นพ่อแม่และจะมีจำนวนคงที่ในทุก ๆ รุ่น ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสเพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของมนุษย์

โดยทั่วไปเซลล์ใหม่ที่ได้จากการแบ่งเซลล์จะมีลักษณะและจำนวนโครโมโซมเป็นปกติ แต่ถ้าเกิดความผิดปกติในการแบ่งเซลล์ จะทำให้เซลล์ใหม่ที่ได้มีจำนวนหรือลักษณะของโครโมโซม เปลี่ยนแปลงไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ความผิดปกติของจำนวนโครโมโซมมนุษย์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.3 ม.3/5 บอกได้ว่าการเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซมอาจทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรม พร้อมทั้งยกตัวอย่างโรคทางพันธุกรรม

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

กลุ่มอาการดาวน์ (Down syndrome) เกิดจากความผิดปกติของโครโมโซมคู่ที่ 21 เกินมา 1 แท่ง ทำให้มีจำนวนโครโมโซมของเซลล์ร่างกาย 47 แท่ง ซึ่งแตกต่างจากคนปกติ ส่งผลให้มีความผิดปกติทั้งทางร่างกาย และสติปัญญา

3. สาระการเรียนรู้

โรคทางพันธุกรรมที่มีสาเหตุจากการเปลี่ยนแปลงของจำนวนโครโมโซม เช่น กลุ่มอาการดาวน์ (Down syndrome) สามารถตรวจสอบโดยการสังเกตจากจำนวนโครโมโซมของเซลล์ร่างกาย ซึ่งจะมีโครโมโซมจำนวน 47 แท่ง โดยมีโครโมโซมคู่ที่ 21 เกินมาหนึ่งแท่งซึ่งแตกต่างจากคนปกติซึ่งมีโครโมโซม 46 แท่ง คนที่เป็นกลุ่มอาการดาวน์ จะมีอาการทางร่างกาย เช่น หางตา เฉียงขึ้น ลิ้นจุกปาก ลิ้นแตกเป็นร่อง ดั้งจมูกแบน นิ้วมือสั้นป้อม และมีพัฒนาการทางสมองช้า

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1. อธิบายความผิดปกติของจำนวนโครโมโซมที่ส่งผลให้เกิดกลุ่มอาการดาวน์
2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นกลุ่มอาการดาวน์กับอายุของมารดา

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

การสังเกต โดยการสังเกตโครโมโซมของทารกจากแผนภาพเปรียบเทียบกับโครโมโซมของคนปกติ

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

มีความรอบคอบ ลงมือทำกิจกรรมเพื่อหาคำตอบเกี่ยวกับโครโมโซมของทารกในครรภ์อย่างรอบคอบ และพินิจพิเคราะห์ แล้วสรุปหรืออธิบายในขอบเขตของหลักฐานที่ปรากฏ

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

คาดการณ์ลักษณะของทารกจากการสังเกตและวิเคราะห์แผนภาพการจัดเรียงโครโมโซมด้วยความรอบคอบ (สมรรถนะด้านการอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์ ข้อ ว3 3.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ใฝ่เรียนรู้

7. กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ความผิดปกติของจำนวนโครโมโซมมนุษย์

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน คาดการณ์ลักษณะของทารกจากการสังเกตและวิเคราะห์แผนภาพการจัดเรียงโครโมโซมด้วยความรอบคอบ **ด้านความรู้** 1. อธิบายความผิดปกติของจำนวนโครโมโซมที่ส่งผลให้เกิดกลุ่มอาการดาวน์	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ 1.1 หากเกิดความผิดปกติขณะแบ่งเซลล์ และทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของโครโมโซมมนุษย์ นักเรียนคิดว่าจะส่งผลกระทบอย่างไรต่อมนุษย์บ้าง (นักเรียนตอบคำถามอย่างอิสระ) 2. ครูนำภาพคนที่อยู่ในกลุ่มอาการดาวน์มาให้นักเรียนสังเกตลักษณะบนใบหน้า (หรือครูอาจให้นักเรียนดูภาพนี้จากเอกสารของนักเรียน) จากนั้นใช้คำถาม ดังนี้ 	- นักเรียนร่วมกันตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง - นักเรียนสังเกตลักษณะบนใบหน้าคนเป็นกลุ่มอาการดาวน์	-สื่อ Power Point - ตัวอย่างภาพคนเป็นกลุ่มอาการดาวน์ (Down syndrome)		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ความผิดปกติของจำนวนโครโมโซมมนุษย์

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นกลุ่มอาการดาวน์กับอายุของมารดา **ด้านทักษะกระบวนการ** การสังเกต โดยการสังเกตโครโมโซมของทารกจากแผนภาพเปรียบเทียบกับโครโมโซมของคนปกติ	2.1 นักเรียนเคยเห็นคนที่มีลักษณะคล้ายกับคนในภาพหรือไม่ (ตอบตามจริง อาจเคยเห็นหรือไม่เคยเห็น) 2.2 นักเรียนคิดว่าลักษณะของคนในภาพแตกต่างจากคนปกติหรือไม่ อย่างไร (ลักษณะของคนในภาพแตกต่างไปจากคนปกติ เช่น หน้าแบน คอสั้น หางตาเฉียงขึ้น ดั้งจมูกแบน) 2.3 นักเรียนคิดว่าลักษณะที่แตกต่างไปจากคนปกติเกิดขึ้นจากอะไร เราสามารถป้องกัน ไม่ให้เกิดขึ้นได้หรือไม่ (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ) ครูไม่เฉลยคำตอบ แต่ชักชวนให้หาคำตอบจากกิจกรรมในใบงานที่ 1	- นักเรียนร่วมกันตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ความผิดปกติของจำนวนโครโมโซมมนุษย์

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม มีความรอบคอบ ลงมือทำกิจกรรมเพื่อหาคำตอบเกี่ยวกับโครโมโซมของทารกในครรภ์ อย่างรอบคอบ และพินิจพิเคราะห์ แล้วสรุปหรืออธิบายในขอบเขตของหลักฐานที่ปรากฏ **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** ใฝ่เรียนรู้	**ขั้นสอน (10 นาที)** 1. ครูแจ้งสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดว่าสิ่งที่นักเรียนทำได้ในชั่วโมงนี้คือคาดการณ์ลักษณะของทารกจากการสังเกตและวิเคราะห์แผนภาพการจัดเรียงโครโมโซมด้วยความรอบคอบ 2. ครูให้นักเรียนสังเกตความแตกต่างภาพโครโมโซมของมนุษย์เพศชายและเพศหญิง จากนั้นให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ 2.1 โครโมโซมในเซลล์ร่างกายของมนุษย์เพศชายและเพศหญิงมีจำนวนเท่ากันหรือไม่ อย่างไร (จำนวนเท่ากัน คือ 46 แท่ง หรือ 23 คู่) 2.2 โครโมโซมในเซลล์ร่างกายของมนุษย์เพศชายและเพศหญิงเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (โครโมโซมของมนุษย์เพศชายและเพศหญิงมีลักษณะที่เหมือนกัน 22 คู่ และมีลักษณะแตกต่างกัน 1 คู่)	1. นักเรียนทำความเข้าใจสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด 2. นักเรียนอ่านและทำความเข้าใจการทำกิจกรรมที่ 1 3. นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม	-สื่อ Power Point -ใบงานที่ 1 เมื่อเกิดความผิดปกติในโครโมโซมมนุษย์		-การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ความผิดปกติของจำนวนโครโมโซมมนุษย์

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2.3 เซลล์ร่างกายของมนุษย์เพศชายและเพศหญิงมีจำนวนฮอมอโลกัสโครโมโซมกี่คู่ (เพศชายมีฮอมอโลกัสโครโมโซมจำนวน 22 คู่ ได้แก่ คู่ที่ 1-22 ส่วนเพศหญิงมีฮอมอโลกัสโครโมโซมจำนวน 23 คู่ ได้แก่ คู่ที่ 1-23) 3. ให้นักเรียนศึกษาขั้นตอนการทำกิจกรรมที่ 1 โครโมโซมของทารกในครรภ์เป็นปกติ หรือไม่ และร่วมกันอภิปรายในประเด็นดังต่อไปนี้ 3.1 กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร (การเปลี่ยนแปลงจำนวนโครโมโซมที่อาจทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรม) 3.2 กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (สังเกตและอธิบายผลของการเปลี่ยนแปลงจำนวนโครโมโซมที่อาจทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรม)	2. นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการใฝ่เรียนรู้		ใบงานที่ 1 เมื่อเกิดความ	-การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ -การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ความผิดปกติของจำนวนโครโมโซมมนุษย์

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	3.3 นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง (สังเกตจำนวนโครโมโซมของทารกและเปรียบเทียบกับโครโมโซมของคนปกติ รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความผิดปกติของทารกที่มีโครโมโซมตามแผนภาพ) 4. ครูแจ้งนักเรียนว่าขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้ และครูแนะนำพฤติกรรมที่แสดงออกถึงใฝ่เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ คือ ศึกษาเอกสารและจากแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ พร้อมทั้งมีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ และสรุปความรู้ 4.ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนให้เสร็จตามเวลาที่กำหนด บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 และตอบคำถามท้ายกิจกรรมในใบงาน			ผิดปกติในโครโมโซมมนุษย์	ของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ความผิดปกติของจำนวนโครโมโซมมนุษย์

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

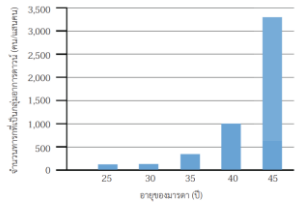
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามใบงานที่ 1 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน 3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรมจากการตอบคำถามท้ายกิจกรรมและสรุปผลการทำกิจกรรมว่าทารกมีจำนวนโครโมโซมจำนวน 47 แท่ง โดยมีโครโมโซมคู่ที่ 21 เกินมา 1 แท่ง ทำให้ทารกเป็นกลุ่มอาการดาวน์ซึ่งมีอาการผิดปกติทางร่างกาย เช่น หางตาเฉียงขึ้น ลิ้นจุกปาก ลิ้นแตกเป็นร่อง ดั้งจมูกแบน นิ้วมือสั้นป้อม และมีพัฒนาการทางสมองช้า 4. ครูใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดของทารกที่เป็นกลุ่มอาการดาวน์ดังนี้	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม 2. นักเรียนสะท้อนการเขียนแสดงความคิดที่ดีของตนเองและรับฟังข้อมูลย้อนกลับจากครูพร้อมจดสิ่งที่ยังต้องพัฒนาเพื่อนำไปปรับปรุงตนเองในครั้งต่อไป	-ใบงานที่ 1 เมื่อเกิดความผิดปกติในโครโมโซมมนุษย์ - ใบความรู้ที่ 1 สาเหตุการเกิดและลักษณะของกลุ่มอาการดาวน์	-ใบงานที่ 1 เมื่อเกิดความผิดปกติในโครโมโซมมนุษย์	-การสรุปความรู้ /แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ความผิดปกติของจำนวนโครโมโซมมนุษย์

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	4.1 นักเรียนคิดว่าปัจจัยใดที่ส่งผลให้ทารกเป็นกลุ่มอาการดาวน์ (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ โดยครูไม่เฉลยคำตอบ) 5. ครูให้นักเรียนหาคำตอบจากภาพที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างอายุของมารดากับจำนวนทารกที่เป็นกลุ่มอาการดาวน์ต่อทารกปกติ จากนั้นใช้คำถามดังนี้  ภาพที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างอายุของมารดากับจำนวนทารกที่เป็นกลุ่มอาการดาวน์ต่อทารกปกติ 5.1 จากกราฟปัจจัยใดที่มีผลต่อการเกิดของทารกที่เป็นกลุ่มอาการดาวน์ (อายุของมารดา)	3. นักเรียนตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ความผิดปกติของจำนวนโครโมโซมมนุษย์

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	5.2 ความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นกลุ่มอาการดาวน์มีความสัมพันธ์กับอายุของมารดา อย่างไร (มารดายิ่งมีอายุมากจะมีความเสี่ยงสูงที่จะให้กำเนิดบุตรที่เป็นกลุ่มอาการดาวน์มากกว่ามารดาที่อายุน้อย) 5.3 นักเรียนคิดว่ามีวิธีป้องกันหรือหลีกเลี่ยงการมีบุตรที่เป็นกลุ่มอาการดาวน์หรือไม่ อย่างไร (นักเรียนตอบตามความคิดเห็น เช่น ควรมีบุตรเมื่อมารดามีอายุไม่มากนัก ตรวจโครโมโซมของบุตรในครรภ์ และปรึกษาแพทย์)				
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่าโครโมโซมของทารก และเปรียบเทียบกับโครโมโซมคนปกติทั้งเพศชายและหญิง และพบว่าทารกนั้นเป็นเพศหญิง แต่ทารกนั้นมีจำนวนโครโมโซมทั้งหมด 47 แท่ง โดยมีโครโมโซมคู่ที่ 21 เกินมา 1 แท่ง ทำให้ทารกเป็นกลุ่ม	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปแนวคิดหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการค้นพบของเมนเดล 2. นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ใน			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ความผิดปกติของจำนวนโครโมโซมมนุษย์

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	อาการดาวน์ซึ่งมีอาการผิดปกติทางร่างกาย เช่น หางตาเฉียงขึ้น ลิ้นจุกปาก ลิ้นแตกเป็นร่อง ดั้งจมูกแบน นิ้วมือสั้นป้อม และมีพัฒนาการทางสมองช้า 2. ครูชี้แจงนักเรียนว่า นอกจากโรคทางพันธุกรรมเกิดได้จากการเปลี่ยนแปลงจำนวนโครโมโซม เช่น การมีโครโมโซมคู่ที่ 21 เกินมา 1 แท่ง ทำให้เป็นกลุ่มอาการดาวน์แล้ว ในคาบต่อไปนักเรียนจะได้ทำกิจกรรมเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของยีนที่ทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรมที่พบบ่อยในประชากรไทยด้วย	ชั่วโมงนี้ตามความเข้าใจด้วยภาษาของตนเอง			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง เมื่อเกิดความผิดปกติในโครโมโซมมนุษย์

2) ใบความรู้ที่ 1 สาเหตุการเกิดและลักษณะของกลุ่มอาการดาวน์

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง เมื่อเกิดความผิดปกติในโครโมโซมมนุษย์

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง เมื่อเกิดความผิดปกติในโครโมโซมมนุษย์

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) อธิบายความผิดปกติของจำนวนโครโมโซมที่ส่งผลให้เกิดกลุ่มอาการดาวน์	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง เมื่อเกิดความผิดปกติในโครโมโซมมนุษย์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. การสังเกต โดยการสังเกตโครโมโซมของทารกจากแผนภาพเปรียบเทียบกับโครโมโซมของคนปกติ 2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นกลุ่มอาการดาวน์กับอายุของมารดา	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง เมื่อเกิดความผิดปกติในโครโมโซมมนุษย์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) มีความรอบคอบ ลงมือทำกิจกรรมเพื่อหาคำตอบเกี่ยวกับโครโมโซมของทารกในครรภ์เป็นปกติหรือไม่ และมีผลอย่างไร แล้วสรุปหรืออธิบายในขอบเขตของหลักฐานที่ปรากฏ	สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน คาดการณ์ลักษณะของทารกจากการสังเกตและวิเคราะห์แผนภาพการจัดเรียงโครโมโซมด้วยความรอบคอบ	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ใฝ่เรียนรู้	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	อธิบายความผิดปกติของจำนวนโครโมโซมคู่ที่ 21 เกินมา 1 แท่ง ทำให้มีจำนวนโครโมโซมของเซลล์ร่างกาย 47 แท่ง ที่ส่งผลให้เกิดกลุ่มอาการดาวน์ (Down syndrome) ซึ่งจะมีความผิดปกติทั้งทางร่างกาย และสติปัญญา และอธิบายความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นกลุ่มอาการดาวน์ว่ามีความสัมพันธ์กับอายุของมารดาได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 2 ประเด็น	อธิบายความผิดปกติของจำนวนโครโมโซมคู่ที่ 21 เกินมา 1 แท่ง ทำให้มีจำนวนโครโมโซมของเซลล์ร่างกาย 47 แท่ง ที่ส่งผลให้เกิดกลุ่มอาการดาวน์ (Down syndrome) ซึ่งจะมีความผิดปกติทั้งทางร่างกาย และสติปัญญา และสามารถอธิบายความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นกลุ่มอาการดาวน์ว่ามีความสัมพันธ์กับอายุของมารดาได้ถูกต้องครบถ้วนประเด็นใดประเด็นหนึ่ง	อธิบายความผิดปกติของจำนวนโครโมโซมคู่ที่ 21 เกินมา 1 แท่ง ทำให้มีจำนวนโครโมโซมของเซลล์ร่างกาย 47 แท่ง ที่ส่งผลให้เกิดกลุ่มอาการดาวน์ (Down syndrome) ซึ่งจะมีความผิดปกติทั้งทางร่างกาย และสติปัญญา และอธิบายความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นกลุ่มอาการดาวน์ว่ามีความสัมพันธ์กับอายุของมารดาได้ประเด็นใดประเด็นหนึ่งและไม่ครบถ้วน

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
สังเกตโครโมโซมของทารกจากแผนภาพเปรียบเทียบกับโครโมโซมของคนปกติ	สังเกตโครโมโซมของทารกเปรียบเทียบกับโครโมโซมของคนปกติ โดยบอกความแตกต่างและมีรายละเอียดถูกต้องครบถ้วน	สังเกตโครโมโซมของทารกเปรียบเทียบกับโครโมโซมของคนปกติ โดยบอกความแตกต่างได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	สังเกตโครโมโซมของทารกเปรียบเทียบกับโครโมโซมของคนปกติได้ไม่ครบถ้วน

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		มีความรอบคอบ				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มีความรอบคอบ	ลงมือทำกิจกรรมเพื่อหาคำตอบเกี่ยวกับโครโมโซมที่ผิดปกติของทารกในครรภ์อย่างละเอียดถี่ถ้วน และพินิจพิเคราะห์ แล้วสรุปหรืออธิบายในขอบเขตของหลักฐานที่ปรากฏได้ถูกต้อง ครบถ้วน	ลงมือทำกิจกรรมเพื่อหาค าตอบเกี่ยวกับโครโมโซมที่ผิดปกติของทารกในครรภ์อย่างพินิจพิเคราะห์แล้วสรุปหรืออธิบายในขอบเขตของหลักฐานที่ปรากฏได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	ลงมือทำกิจกรรมเพื่อหาคำตอบเกี่ยวกับโครโมโซมที่ผิดปกติของทารกในครรภ์ไม่ละเอียดถี่ถ้วน และพินิจพิเคราะห์ และสรุปหรืออธิบายในขอบเขตของหลักฐานที่ปรากฏไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		การอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์	คาดการณ์ลักษณะของทารกจากการสังเกตและวิเคราะห์แผนภาพการจัดเรียงโครโมโซมด้วยความรอบคอบได้ถูกต้องครบถ้วน	คาดการณ์ลักษณะของทารกจากการสังเกตและวิเคราะห์แผนภาพการจัดเรียงโครโมโซมด้วยความรอบคอบได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	คาดการณ์ลักษณะของทารกจากการสังเกตและวิเคราะห์แผนภาพการจัดเรียงโครโมโซมด้วยความรอบคอบไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ใฝ่เรียนรู้	ศึกษาค้นคว้าความรู้จากเอกสาร และจากแหล่งเรียนรู้ อื่น ๆ พร้อมทั้งมีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปเป็นองค์ความรู้และแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่นได้	ศึกษาค้นคว้าความรู้จากเอกสาร พร้อมทั้งมีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปเป็นองค์ความรู้ได้	ศึกษาค้นคว้าความรู้จากเอกสาร มีการจดบันทึกความรู้

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. .....

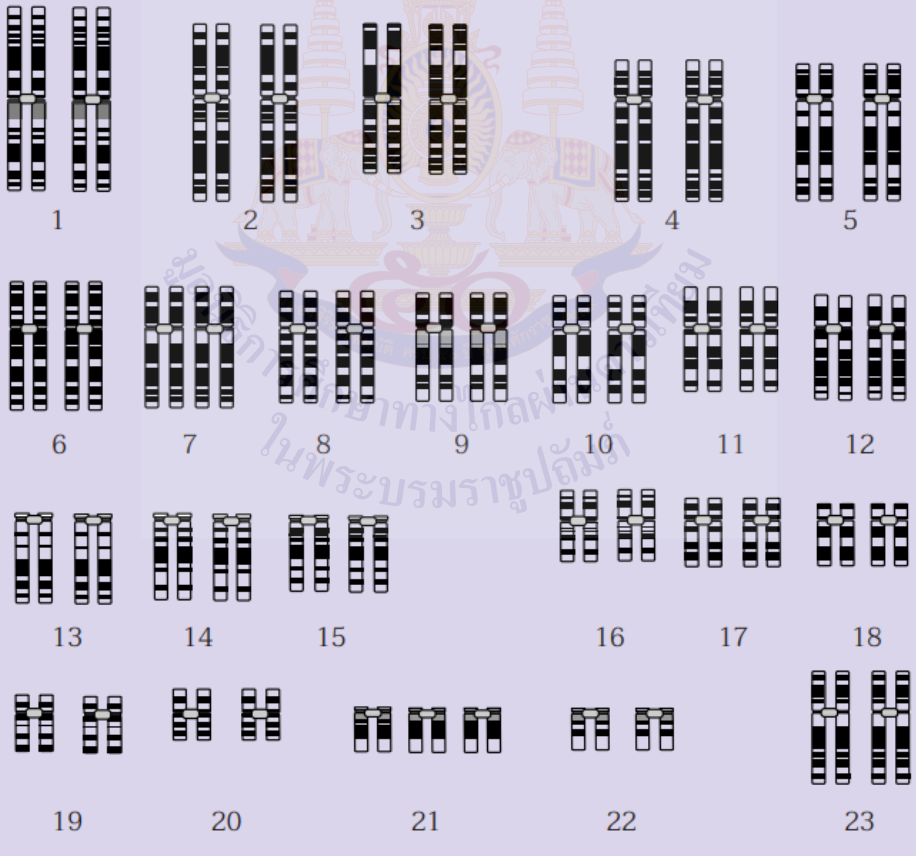
ใบงานที่ 1 เรื่อง เมื่อเกิดความผิดปกติในโครโมโซมมนุษย์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เมื่อเกิดความผิดปกติในโครโมโซมมนุษย์
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

1. สังเกตและอธิบายผลของการเปลี่ยนแปลงจำ นวนโครโมโซมที่อาจทำ ให้เกิดโรคทางพันธุกรรม
2. อธิบายสาเหตุการเกิดและลักษณะของโรคกลุ่มอาการดาวน์

สถานการณ์

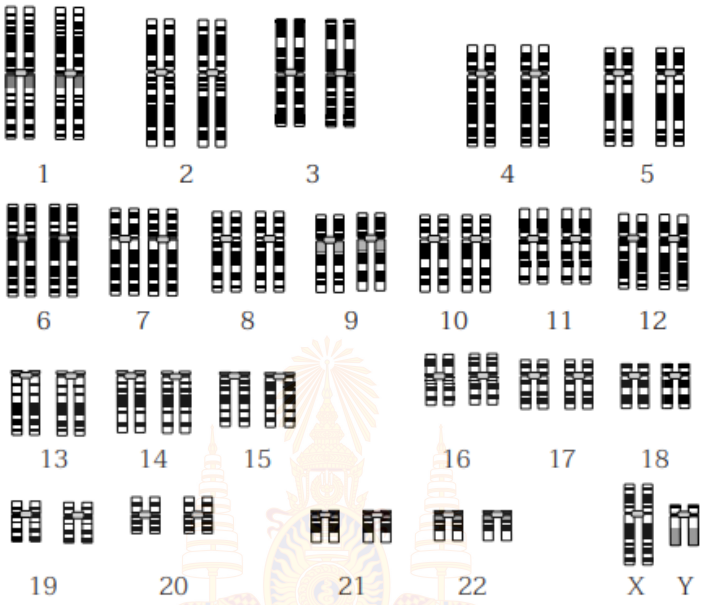
หญิงคนหนึ่งตั้งครรภ์เมื่ออายุ 45 ปี เกิดความกังวลว่าลูกจะผิดปกติ ดังนั้นจึงไปปรึกษาแพทย์ แพทย์ได้เจาะน้ำคร่ำเพื่อนำเซลล์ของทารกไปตรวจโครโมโซม ได้ผลดังแผนภาพ



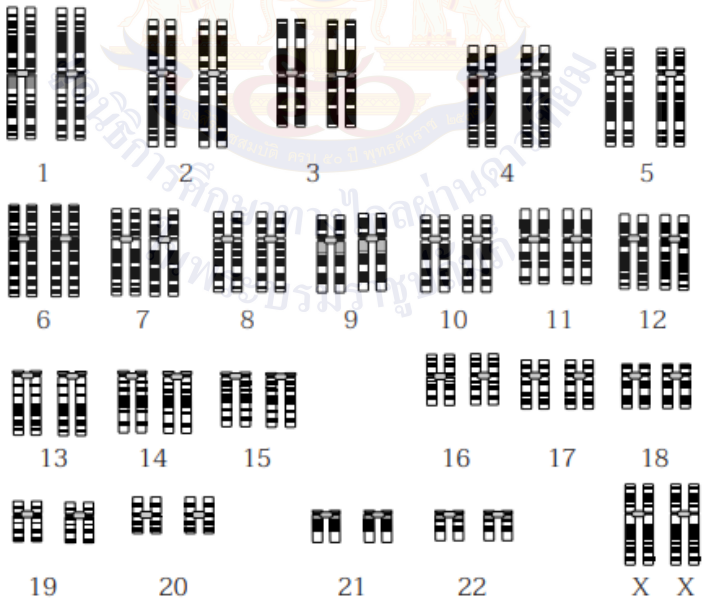
แผนภาพโครโมโซมของทารก

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. อ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้
2. สังเกตโครโมโซมของทารกจากแผนภาพเปรียบเทียบกับโครโมโซมของคนปกติบันทึกผลลงในใบงานที่ 1



ก. โครโมโซมของมนุษย์เพศชาย



ข. โครโมโซมของมนุษย์เพศหญิง

3. ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับจำ นวนโครโมโซมและเพศของทารก
4. ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับโรคและความผิดปกติที่เป็นผลจากการอภิปรายในข้อ 3 ในใบความรู้ที่ 1 สาเหตุการเกิดและลักษณะของกลุ่มอาการดาวน์ (Down syndrome) บันทึกผลลงในใบงานที่ 1
5. นำเสนอข้อมูลเพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้

6. ตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต	ข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นเพิ่มเติม

คำถามท้ายกิจกรรม

9. ทารกในสถานการณ์ที่กำหนดให้เป็นเพศใด และมีจำนวนโครโมโซมผิดปกติหรือไม่ อย่างไร

   .....

   .....

10. ถ้าหากทารกคลอดออกมาและเจริญเติบโตต่อไปจะทำให้เกิดโรคใด และมีความผิดปกติอย่างไร

    .....

    .....

11. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

    .....

    .....

    .....

    .....

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง เมื่อเกิดความผิดปกติในโครโมโซมมนุษย์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เมื่อเกิดความผิดปกติในโครโมโซมมนุษย์
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

1. สังเกตและอธิบายผลของการเปลี่ยนแปลงจำ นวนโครโมโซมที่อาจทำ ให้เกิดโรคทางพันธุกรรม
2. อธิบายสาเหตุการเกิดและลักษณะของโรคกลุ่มอาการดาวน์

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตแผนภาพโครโมโซม	ข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นเพิ่มเติม
จากการสังเกตและเปรียบเทียบลักษณะโครโมโซมของทารกในแผนภาพกับโครโมโซมของคนปกติ พบว่าจำ นวน โครโมโซมของทารกมีจำ นวน 47 แท่งซึ่งแตกต่างจากจำ นวนโครโมโซมของคนปกติ คือ 46 แท่ง โดยทารกมีจำ นวน โครโมโซมคู่ที่21 เกินมา 1 แท่ง และโครโมโซมคู่ที่23 มีลักษณะเหมือนกัน คือ โครโมโซมเป็น XX ทารกจึงเป็นเพศหญิง	จากการสืบค้นข้อมูล พบว่าคนที่มีจำ นวนโครโมโซมคู่ที่ 21 เกินมา 1 แท่งจะเป็นกลุ่มอาการดาวน์ซึ่งมีอาการผิด ปกติทางร่างกาย เช่น หางตาเฉียงขึ้น ลิ้นจุกปาก ลิ้นแตกเป็นร่อง ตั้งจมูกแบน นิ้วมือสั้นป้อม และมีพัฒนาการทาง สมองช้า

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ทารกในสถานการณ์ที่กำหนดให้เป็นเพศใด และมีจำนวนโครโมโซมผิดปกติหรือไม่ อย่างไร
   ทารกเป็นเพศหญิง มีจำนวนโครโมโซมผิดปกติคือ 47 แท่ง โดยโครโมโซมคู่ที่ 21 เกินมา 1 แท่ง
2. ถ้าหากทารกคลอดออกมาและเจริญเติบโตต่อไปจะทำให้เกิดโรคใด และมีความผิดปกติอย่างไร
   จะเป็นกลุ่มอาการดาวน์มีความผิดปกติทางร่างกาย เช่น หางตาเฉียงขึ้น ลิ้นจุกปาก ลิ้นแตกเป็นร่อง ตั้งจมูกแบน นิ้วมือสั้นป้อม และมีพัฒนาการทางสมองช้า
3. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร
   ทารกมีจำนวนโครโมโซมจำนวน 47 แท่ง โดยมีโครโมโซมคู่ที่ 21 เกินมา 1 แท่ง ทำ ให้ทารกเป็นกลุ่มอาการดาวน์ ซึ่งมีอาการผิดปกติทางร่างกาย เช่น หางตาเฉียงขึ้น ลิ้นจุกปาก ลิ้นแตกเป็นร่อง ตั้งจมูกแบน นิ้วมือสั้นป้อม และมีพัฒนาการทางสมองช้า

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง สาเหตุการเกิดและลักษณะของกลุ่มอาการดาวน์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง สาเหตุการเกิดและลักษณะของกลุ่มอาการดาวน์
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ยีนที่ควบคุมลักษณะของสิ่งมีชีวิตอยู่บนโครโมโซม ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงของโครโมโซมหรือยีนจึงส่งผลต่อลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต หากเกิดขึ้นในกระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์จะสามารถถ่ายทอดไปยังรุ่นต่อไปได้ ซึ่งการเปลี่ยนแปลง ที่ทำให้เกิดผลเสียนี้จะทำ ให้เกิดโรคทางพันธุกรรม

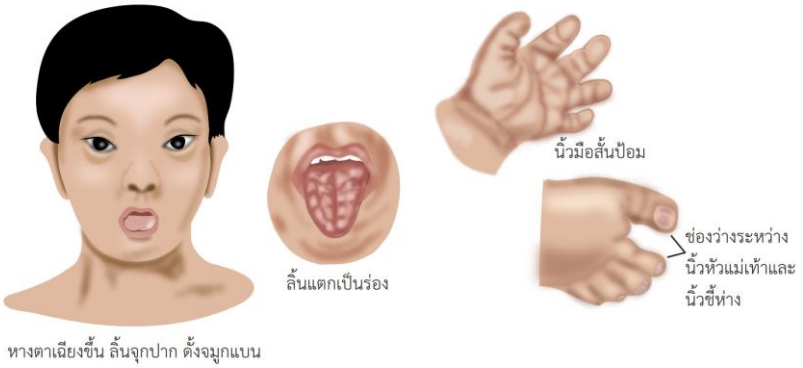
โรคทางพันธุกรรมที่มีสาเหตุจากการเปลี่ยนแปลงของจำนวนโครโมโซม เช่น กลุ่มอาการดาวน์ (Down syndrome) จะมีโครโมโซมของเซลล์ร่างกายจำ นวน 47 แท่ง โดยมีโครโมโซมคู่ที่ 21 เกินมาหนึ่งแท่ง ซึ่งแตกต่างจากคนปกติดังภาพที่ 1

ก. ชายปกติ ข. ชายที่เป็นกลุ่มอาการดาวน์

ภาพที่ 1 แผนภาพโครโมโซมของคนปกติและคนที่เป็นกลุ่มอาการดาวน์

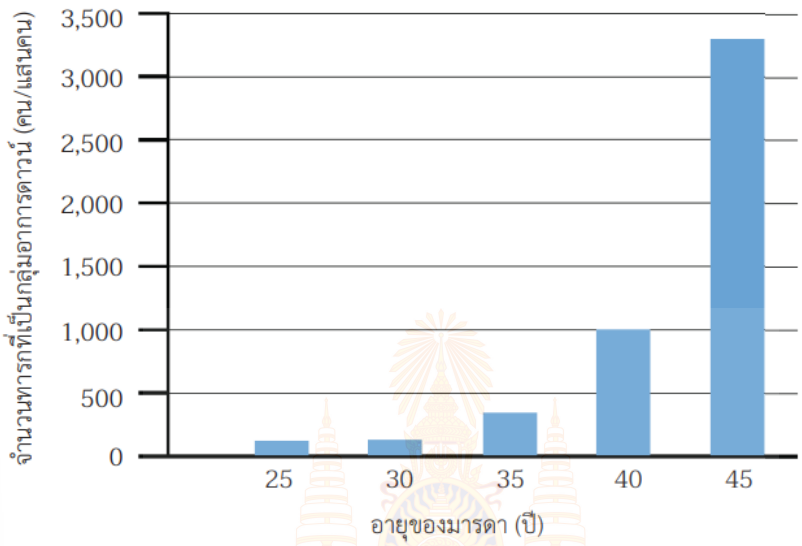
ที่มา : ศูนย์วิเคราะห์โครโมโซม ภาควิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

คนที่เป็นกลุ่มอาการดาวน์จะมีความผิดปกติทางร่างกายหลายอย่าง เช่น หางตาเฉียงขึ้น ลิ้นจุกปาก ลิ้นแตกเป็นร่อง ตั้งจมูกแบน นิ้วมือสั้นป้อม และมีพัฒนาการทางสมองช้า ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ลักษณะของผู้ที่เป็นกลุ่มอาการดาวน์

ความเสี่ยงของมารดาที่จะให้กำเนิดบุตรที่เป็นกลุ่มอาการดาวน์จะสัมพันธ์กับอายุของมารดา โดยมารดาที่มีอายุมากจะมี ความเสี่ยงสูงที่จะให้กำ เนิดบุตรที่เป็นกลุ่มอาการดาวน์ เช่น มารดาที่มีอายุ 35 ปี มีความเสี่ยงที่จะให้กำ เนิดบุตรที่เป็นกลุ่ม อาการดาวน์มากกว่ามารดาที่มีอายุ25 ปีประมาณ 3 เท่า ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างอายุของมารดากับจำนวนทารกที่เป็นกลุ่มอาการดาวน์ต่อทารกปกติ

ที่มา : องค์ความรู้กลุ่มอาการดาวน์สำ หรับบุคลากรสาธารณสุข กองส่งเสริมสุขภาพจิต กรม สุขภาพจิต, 2559

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ความผิดปกติของยีนทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรมได้อย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.3 ม.3/5 บอกได้ว่าการเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซมอาจทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรม พร้อมทั้งยกตัวอย่างโรคทางพันธุกรรม

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

โรคธาลัสซีเมียเกิดจากความผิดปกติของยีน ที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์โปรตีนที่เป็นส่วนประกอบของเฮโมโกลบิน คนที่เป็นโรคทางพันธุกรรมจะมีลักษณะต่างไปจากคนปกติโรคทางพันธุกรรมส่วนใหญ่สามารถถ่ายทอดไปยังรุ่นต่อไปได้

3. สาระการเรียนรู้

โรคธาลัสซีเมียเป็นโรคทางพันธุกรรมซึ่งเกิดจากความผิดปกติของยีนที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์โปรตีนที่เป็นส่วนประกอบของเฮโมโกลบิน ทำให้เซลล์เม็ดเลือดแดงมีอายุสั้นและแตกง่าย ซึ่งเป็นลักษณะด้อย ผู้ป่วยจะมีแอลลีลด้อยทั้งคู่ ส่วนผู้ที่มีแอลลีลด้อยเพียงหนึ่งแอลลีลจะไม่แสดงอาการของโรค แต่สามารถถ่ายทอดแอลลีลด้อยไปสู่รุ่นลูกได้ เรียกบุคคลดังกล่าวว่าพาหะของโรค (carrier) ผู้ป่วยที่เป็นโรคธาลัสซีเมียจะมีภาวะซีด ตาเหลือง ตัวเหลือง ตับและม้ามโต และร่างกายเจริญเติบโตช้ากว่าปกติ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

อธิบายการเปลี่ยนแปลงของยีนที่ส่งผลให้เกิดโรคธาลัสซีเมีย

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

ลงความเห็นจากข้อมูล โดยสันนิษฐานโรคของผู้ป่วยจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

กระตือรือร้นในการสืบเสาะค้นหาความรู้ตามที่สงสัย

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

คาดการณ์โรคทางพันธุกรรมที่เกี่ยวข้องกับความผิดปกติของยีนจากสถานการณ์ที่กำหนด โดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุนด้วยความกระตือรือร้นในการสืบเสาะค้นหาความรู้ในสถานการณ์ที่สงสัย (สมรรถนะด้านการอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์ ข้อ ว3 3.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ใฝ่เรียนรู้

7. กิจกรรมการเรียนรู้

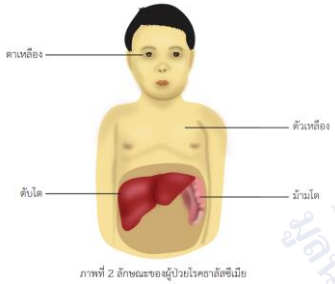
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ความผิดปกติของยีนทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรมได้อย่างไร
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน คาดการณ์โรคทางพันธุกรรมที่เกี่ยวข้องกับความผิดปกติของยีนจากสถานการณ์ที่กำหนดโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุนด้วยความกระตือรือร้นในการสืบเสาะค้นหาความรู้ในสถานการณ์ที่สงสัย	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนผ่านกิจกรรมท้าทายความสามารถ Help me please โดยให้นักเรียนในห้องสวมบทเป็นแพทย์สันนิษฐานโรคของผู้ป่วย ซึ่งผู้ป่วยแต่ละคนมีลักษณะหรืออาการดังต่อไปนี้ - ลักษณะของผู้ป่วยรายที่ 1 เป็นทารกที่มีศีรษะเล็ก ตาเฉียงขึ้น นิ้วมือสั้นป้อม (กลุ่มอาการดาวน์ซินโดรม) - ลักษณะของผู้ป่วยรายที่ 2 มีอาการตาเหลือง ตัวเหลือง และซีด เหนื่อยง่าย ท้องป่อง (ภาวะโลหิตจาง) -ลักษณะของผู้ป่วยคนที่ 3 ตัวซีด มีอาการเหนื่อยง่าย อ่อนเพลีย วูบ และหน้ามืดบ่อย ๆ หลังรับประทานยาที่มีธาตุเหล็กอาการดีขึ้น (ภาวะโลหิตจาง เนื่องจากขาดธาตุเหล็ก)	- นักเรียนร่วมกันตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง	-สื่อ Power Point - ตัวอย่างภาพคนเป็นกลุ่มอาการดาวน์ (Down syndrome)		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ความผิดปกติของยีนทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรมได้อย่างไร
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านความรู้ อธิบายการเปลี่ยนแปลงของยีนที่ส่งผลให้เกิดโรคธาลัสซีเมีย **ด้านทักษะกระบวนการ** ลงความเห็นจากข้อมูลโดยสันนิษฐานโรคของผู้ป่วยจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** กระตือรือร้นในการสืบเสาะค้นหาความรู้	ครูไม่เฉลยคำตอบแต่ชักชวนให้นักเรียนหาคำตอบจากการทำกิจกรรมในชั่วโมงนี้		-สื่อ Power Point		
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูแจ้งสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดว่าสิ่งที่นักเรียนทำได้ในชั่วโมงนี้คือคาดการณ์โรคทางพันธุกรรมที่เกี่ยวข้องกับความผิดปกติของยีนจากสถานการณ์ที่กำหนด โดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุนด้วยความกระตือรือร้นในการสืบเสาะค้นหาความรู้ในสถานการณ์ที่สงสัย 2. ครูนำภาพลักษณะของคนที่เป็นโรคธาลัสซีเมีย (thalassemia) มาให้นักเรียนดู (หรือครูอาจให้นักเรียนดูภาพนี้จากเอกสารของนักเรียน) จากนั้นใช้คำถามดังนี้	1. นักเรียนทำความเข้าใจสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด 2. นักเรียนสังเกตลักษณะของคนที่เป็นโรคธาลัสซีเมีย			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ความผิดปกติของยีนทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรมได้อย่างไร
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ตามที่สงสัย หรือตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลนำไปสู่การสืบเสาะค้นหาทางวิทยาศาสตร์แล้วสรุปหรืออธิบายในขอบเขตของหลักฐานที่ปรากฏ **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** ใฝ่เรียนรู้	 ภาพที่ 2 ลักษณะของผู้ป่วยโรคธาลัสซีเมีย 2.1 จากสถิติมีคนไทยที่เป็นโรคธาลัสซีเมียนี้ถึงร้อยละ 1 ของประชากร ส่วนคนไทยที่เป็นพาหะของโรคนี้มีถึงร้อยละ 30 ลักษณะของคนที่เป็นโรคธาลัสซีเมียจะเป็นอย่างไร (นักเรียนตอบตามที่เห็นในภาพ เช่น ตาเหลือง ตัวเหลือง ตับและม้ามโต ครูเพิ่มเติมลักษณะอาการอื่น ๆ เช่น มีภาวะซีด และร่างกายเจริญเติบโตช้ากว่าปกติ) 2.2 โรคทางพันธุกรรมชนิดนี้เกิดจากสาเหตุใด (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)	3. นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม	-ภาพลักษณะของผู้ป่วยโรคธาลัสซีเมีย - ใบความรู้ที่ 1 สาเหตุการเกิดและลักษณะของโรคธาลัสซีเมีย		-การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ความผิดปกติของยีนทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรมได้อย่างไร
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	3. ครูแจ้งนักเรียนว่าขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้ และครูแนะนำพฤติกรรมที่แสดงออกถึงใฝ่เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ คือ สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ พร้อมมีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ และสรุปความรู้ได้อย่างมีเหตุผล 4. ครูให้นักเรียนหาคำตอบได้จากใบความรู้ที่ 1 สาเหตุการเกิดและลักษณะของโรคธาลัสซีเมีย	4. นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการใฝ่เรียนรู้			-การสังเกตพฤติกรรม/ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ -การสังเกตพฤติกรรม/ ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญ
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. นักเรียนอ่านใบความรู้ที่ 1 สาเหตุการเกิดและลักษณะของโรคธาลัสซีเมีย และครูใช้คำถามในใบงานที่ 1 เพื่อให้นักเรียนอภิปรายร่วมกัน ดังนี้ 1.1 สาเหตุการเกิดโรคธาลัสซีเมียต่างจากกลุ่มอาการดาวน์อย่างไร (โรคธาลัสซีเมียเกิดจากความผิดปกติของยีนแต่กลุ่มอาการดาวน์	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม 2. นักเรียนสะท้อนการเขียนแสดงความคิดที่ดีของตนเองและรับฟังข้อมูลย้อนกลับจากครูพร้อมจดสิ่งที่ยังต้องพัฒนาเพื่อนำไป		ใบงานที่ 1 ความผิดปกติของยีนทำให้เกิดโรคทาง	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ความผิดปกติของยีนทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรมได้อย่างไร
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	เกิดจากความผิดปกติของจำนวนโครโมโซมที่เกินมา 1 แท่ง) 1.2 ความผิดปกติของยีนที่ทำให้เกิดโรคธาลัสซีเมียจะทำให้คนที่เป็นโรคมีเม็ดเลือดแดงต่างจากคนปกติอย่างไร (เม็ดเลือดแดงมีอายุสั้นและแตกง่าย) 1.3 โรคธาลัสซีเมียเป็นลักษณะด้อย คนที่เป็นโรคนี้จะต้องมียีนที่มีแอลลีลเป็นอย่างไร (แอลลีลควบคุมลักษณะด้อยทั้งคู่) 1.4 คนที่เป็นพาหะของโรคธาลัสซีเมียจะมีจีโนไทป์และลักษณะอาการต่างจากคนที่เป็นโรคอย่างไร (คนที่เป็นพาหะของโรคจะมีจีโนไทป์ที่มีแอลลีลด้อยเพียงหนึ่งแอลลีลซึ่งต่างจากคนที่เป็นโรคที่มีจีโนไทป์เป็นแอลลีลด้อยทั้งคู่ ส่วนลักษณะของคนที่เป็นพาหะของโรคธาลัสซีเมียจะไม่แสดงอาการของโรคต่างจากคนที่เป็นโรคจะแสดงอาการของโรคปรากฏให้เห็นอย่างชัดเจน)	ปรับปรุงตนเองในครั้งต่อไป 3. นักเรียนตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง		พันธุกรรมได้อย่างไร	ของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ความผิดปกติของยีนทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรมได้อย่างไร
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	2. ครูเพิ่มเติมความรู้ให้แก่นักเรียนว่าในปัจจุบันสามารถวินิจฉัยทารกในครรภ์ได้ว่าเป็นโรคธาลัสซีเมียได้ โดยการตรวจเบื้องต้นผ่านการตรวจเลือดของหญิงตั้งครรภ์ หากหญิงตั้งครรภ์ไม่เป็นโรคธาลัสซีเมีย จะถือว่าทารกในครรภ์ไม่มีข้อบ่งชี้ในการป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมีย จากนั้นถามนักเรียนต่อว่านักเรียนคิดว่าเป็นเพราะเหตุใด (เพราะโรคธาลัสซีเมียเป็นลักษณะด้อยถ่ายทอดผ่านทางแอลลีลด้อยของพ่อและแม่ไปยังลูก)				
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. ครูยกสถานการณ์ตัวอย่างผู้ป่วยในขั้นนำเข้าสู่บทเรียนและร่วมกันอภิปรายร่วมกับนักเรียนโดยคาดการณ์โรคที่เกิดขึ้นกับผู้ป่วยในแต่ละสถานการณ์ โดยเน้นไปที่โรคธาลัสซีเมีย ครูอธิบายความรู้เพิ่มเติมโดยเปรียบเทียบว่าธาลัสซีเมียแตกต่างจากโรคโลหิตจางเนื่องจากการขาดธาตุเหล็ก เพราะธาลัสซีเมียเป็นโรคทางพันธุกรรมเกิดขึ้น	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปแนวคิดหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับโรคธาลัสซีเมีย 2. นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ใน			-การสรุปความรู้ /แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ความผิดปกติของยีนทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรมได้อย่างไร
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	จากความผิดปกติของยีน ซึ่งรักษาไม่หาย แต่โรคโลหิตจางเนื่องจากการขาดธาตุเหล็ก สามารถรักษาให้หายได้ถ้าได้รับสารอาหารหรือยาที่มีธาตุเหล็กเพียงพอ 2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่าโรคธาลัสซีเมียเป็นโรคทางพันธุกรรมซึ่งเกิดจากความผิดปกติของยีนที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์โปรตีนที่เป็นส่วนประกอบของเฮโมโกลบิน ทำให้เซลล์เม็ดเลือดแดงมีอายุสั้นและแตกง่าย ซึ่งเป็นลักษณะด้อยผู้ป่วยจะมีแอลลีลด้อยทั้งคู่ ส่วนผู้ที่มีแอลลีลด้อยเพียงหนึ่งแอลลีลจะไม่แสดงอาการของโรค แต่สามารถถ่ายทอดแอลลีลด้อยไปสู่รุ่นลูกได้ เรียกบุคคลดังกล่าวว่าพาหะของโรค (carrier) ผู้ป่วยที่เป็นโรคธาลัสซีเมีย จะมีภาวะซีด ตาเหลือง ตัวเหลือง ตับและม้ามโต จึงทำให้ท้องป่อง และร่างกายเจริญเติบโตช้ากว่าปกติ	ชั่วโมงนี้ตามความเข้าใจด้วยภาษาของตนเอง			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง ความผิดปกติของยีนทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรมได้อย่างไร

2) ใบความรู้ที่ 1 สาเหตุการเกิดและลักษณะของโรคธาลัสซีเมีย

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง เมื่อเกิดความผิดปกติในโครโมโซมมนุษย์

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง ความผิดปกติของยีนทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรมได้อย่างไร

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) อธิบายการเปลี่ยนแปลงของยีนที่ส่งผลให้เกิดโรคธาลัสซีเมีย	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง ความผิดปกติของยีนทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรมได้อย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) ลงความเห็นจากข้อมูล โดยสันนิษฐานโรคของผู้ป่วยจากสถานการณ์ที่กำหนดให้	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง ความผิดปกติของยีนทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรมได้อย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) กระตือรือร้นในการสืบเสาะค้นหาความรู้ตามที่สงสัย หรือตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลนำไปสู่การสืบเสาะค้นหาทางวิทยาศาสตร์ แล้วสรุปหรืออธิบายในขอบเขตของหลักฐานที่ปรากฏ	สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน คาดการณ์โรคทางพันธุกรรมที่เกี่ยวข้องกับความผิดปกติของยีนจากสถานการณ์ที่กำหนด โดยใช้	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุนด้วยความกระตือรือร้นในการสืบเสาะค้นหาความรู้ในสถานการณ์ที่สงสัย			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ใฝ่เรียนรู้	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
โครงการอินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	อธิบายเกี่ยวกับโรคธาลัสซีเมียว่าเป็นความผิดปกติของยีนที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์โปรตีนที่เป็นส่วนประกอบของเฮโมโกลบิน ทำให้เซลล์เม็ดเลือดแดงมีอายุสั้นและแตกง่าย ผู้ป่วยที่เป็นโรคธาลัสซีเมีย จะมีภาวะซีด ตาเหลือง ตัวเหลือง ตับและม้ามโต และร่างกายเจริญเติบโตช้ากว่าปกติได้ถูกต้องครบถ้วน	อธิบายเกี่ยวกับโรคธาลัสซีเมียได้ว่าเป็นความผิดปกติของยีนที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์โปรตีนที่เป็นส่วนประกอบของเฮโมโกลบิน ทำให้เซลล์เม็ดเลือดแดงมีอายุสั้นและแตกง่าย ผู้ป่วยที่เป็นโรคธาลัสซีเมีย จะมีภาวะซีด ตาเหลือง ตัวเหลือง ตับและม้ามโต และร่างกายเจริญเติบโตช้ากว่าปกติได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	อธิบายเกี่ยวกับอาการป่วยของโรคธาลัสซีเมียได้ว่าผู้ป่วยที่เป็นโรคธาลัสซีเมีย จะมีภาวะซีด ตาเหลือง ตัวเหลือง ตับและม้ามโต และร่างกายเจริญเติบโตช้ากว่าปกติ แต่ไม่สามารถอธิบายได้ว่าเกิดจากความผิดปกติของยีนที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์โปรตีนที่เป็นส่วนประกอบของเฮโมโกลบิน

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การลงความเห็นจากข้อมูล	สันนิษฐานโรคของผู้ป่วยจากสถานการณ์ที่กำหนดให้โดยอ้างเหตุผลที่มีความสมเหตุสมผลได้ทั้ง 3 สถานการณ์	สันนิษฐานโรคของผู้ป่วยจากสถานการณ์ที่กำหนดให้โดยอ้างเหตุผลที่มีความสมเหตุสมผลได้ 2 สถานการณ์	สันนิษฐานโรคของผู้ป่วยจากสถานการณ์ที่กำหนดให้โดยอ้างเหตุผลที่มีความสมเหตุสมผลได้เพียง 1 สถานการณ์

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		มีความอยากรู้อยากเห็น				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มีความอยากรู้อยากเห็น	มีความกระตือรือร้นในการศึกษาใบความรู้และสืบเสาะค้นหาความรู้ในสถานการณ์ที่กำหนดและซักถามในสิ่งที่สงสัย	มีความกระตือรือร้นในการศึกษาใบความรู้และสืบเสาะค้นหาความรู้ในสถานการณ์ที่กำหนดแต่ไม่ชอบซักถาม	มีความกระตือร้นในการศึกษาใบความรู้แต่ไม่สืบเสาะค้นหาความรู้ในสถานการณ์ที่กำหนดและไม่ชอบซักถามในสิ่งที่สงสัย

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		การอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์	คาดการณ์โรคทางพันธุกรรมที่เกี่ยวข้องกับความผิดปกติของและยีนจากสถานการณ์ที่กำหนด โดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุนได้ถูกต้องด้วยความกระตือรือร้นในการสืบเสาะค้นหาความรู้ในสถานการณ์ที่สงสัย	คาดการณ์โรคทางพันธุกรรมที่เกี่ยวข้องกับความผิดปกติของและยีนจากสถานการณ์ที่กำหนด โดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุนได้ถูกต้องด้วยความกระตือรือร้นในการสืบเสาะค้นหาความรู้ในสถานการณ์ที่สงสัย แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	คาดการณ์โรคทางพันธุกรรมที่เกี่ยวข้องกับความผิดปกติของและยีนจากสถานการณ์ที่กำหนด โดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุนได้ถูกต้องด้วยความกระตือรือร้นในการสืบเสาะค้นหาความรู้ในสถานการณ์ที่สงสัย แม้ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใฝ่เรียนรู้				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ใฝ่เรียนรู้	ศึกษาค้นคว้าความรู้จากเอกสารใบความรู้และจากแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ พร้อมทั้งมีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่นได้	ศึกษาค้นคว้าความรู้จากเอกสารใบความรู้และจากแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ พร้อมทั้งมีการจดบันทึกความรู้	ศึกษาค้นคว้าความรู้จากเอกสารใบความรู้แต่ไม่มีการจดบันทึก

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 ความผิดปกติของยีนทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรมได้อย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ความผิดปกติของยีนทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรมได้อย่างไรรายวิชา
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง

ให้นักเรียนอ่านใบความรู้ที่ 1 แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1. สาเหตุการเกิดโรคธาลัสซีเมียต่างจากกลุ่มอาการดาวน์อย่างไร

.....

.....

2. ความผิดปกติของยีนที่ทำ ให้เกิดโรคธาลัสซีเมียจะทำ ให้คนที่เป็นโรคมีเม็ดเลือดแดงต่างจากคนปกติอย่างไร

.....

.....

3. โรคธาลัสซีเมียเป็นลักษณะด้อย ลูกที่เป็นโรคนี้จะต้องมียีนที่มีแอลลีลเป็นอย่างไร

.....

.....

4. คนที่เป็นพาหะของโรคธาลัสซีเมียจะมีจีโนไทป์และลักษณะอาการต่างจากคนที่เป็นโรคอย่างไร

.....

.....

.....

ใบงานที่ 1 เรื่อง ความผิดปกติของยีนทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรมได้อย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ความผิดปกติของยีนทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรมได้อย่างไรรายวิชา
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง

ให้นักเรียนอ่านใบความรู้ที่ 9 แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1. สาเหตุการเกิดโรคธาลัสซีเมียต่างจากกลุ่มอาการดาวน์อย่างไร

โรคธาลัสซีเมียเกิดจากความผิดปกติของยีน แต่กลุ่มอาการดาวน์เกิดจากความผิดปกติของจำ นวนโครโมโซมที่เกินมา 1 แท่ง .....

2. ความผิดปกติของยีนที่ทำ ให้เกิดโรคธาลัสซีเมียจะทำให้คนที่เป็นโรคมีเม็ดเลือดแดงต่างจากคนปกติอย่างไร

เม็ดเลือดแดงมีอายุสั้นและแตกง่าย

3. โรคธาลัสซีเมียเป็นลักษณะด้อย ลูกที่เป็นโรคนี้จะต้องมียีนที่มีแอลลีลเป็นอย่างไร

เม็ดเลือดแดงมีอายุสั้นและแตกง่าย

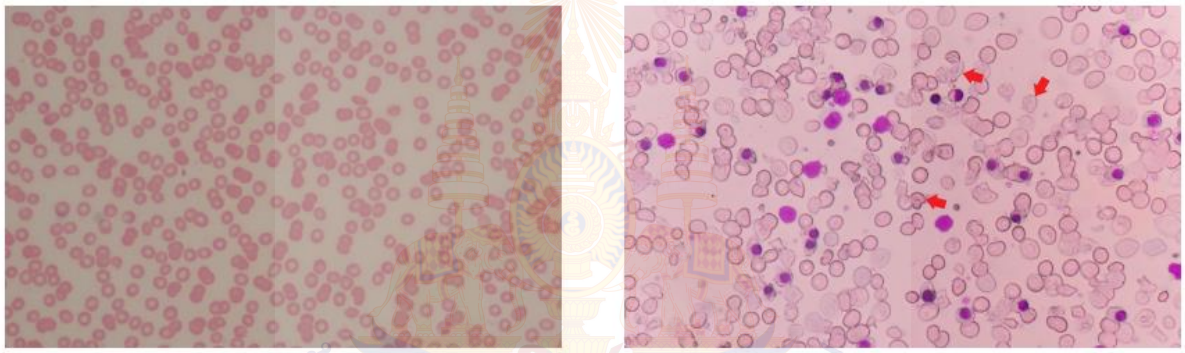
4. คนที่เป็นพาหะของโรคธาลัสซีเมียจะมีจีโนไทป์และลักษณะอาการต่างจากคนที่เป็นโรคอย่างไร

คนที่เป็นพาหะของโรคจะมีจีโนไทป์ที่มีแอลลีลด้อยเพียงหนึ่งแอลลีลซึ่งต่างจากคนที่เป็นโรคที่มีจีโนไทป์เป็นแอลลีลด้อยทั้งสองแอลลีล ส่วนคนที่เป็นพาหะของโรคธาลัสซีเมียจะไม่แสดงอาการของโรค ต่างจากคนที่เป็นโรคจะแสดงอาการของโรคปรากฏให้เห็นอย่างชัดเจน

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง สาเหตุการเกิดและลักษณะของโรคธาลัสซีเมีย
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง สาเหตุการเกิดและลักษณะของโรคธาลัสซีเมีย
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

นอกจากโรคทางพันธุกรรมจะเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของโครโมโซมแล้วยังมีโรคทางพันธุกรรมที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลง ของยีนด้วย เช่น โรคธาลัสซีเมีย (thalassemia) ซึ่งเกิดจากความผิดปกติของยีนที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์โปรตีนที่เป็น ส่วนประกอบของเฮโมโกลบิน ทำ ให้เซลล์เม็ดเลือดแดงมีอายุสั้นและแตกง่าย ลักษณะเซลล์เม็ดเลือดแดงของคนปกติและ ผู้ป่วยโรคธาลัสซีเมีย ดังภาพที่ 1

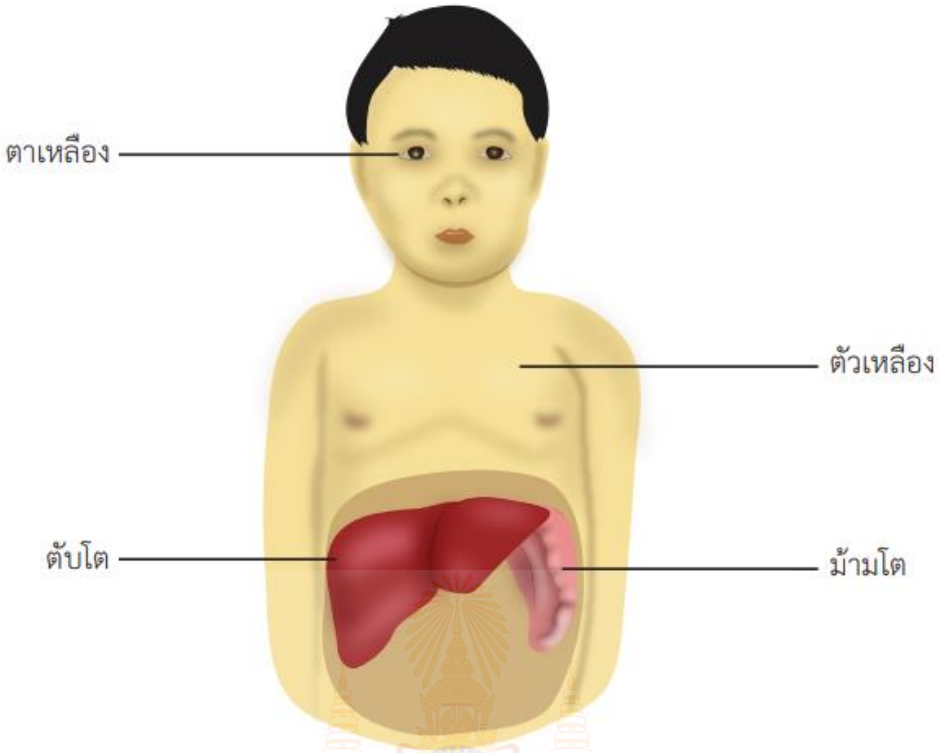


ก. เซลล์เม็ดเลือดแดงของคนปกติ

ข. เซลล์เม็ดเลือดแดงที่มีรูปร่างผิดปกติของผู้ป่วยโรคธาลัสซีเมีย (ลูกศรชี้) ส่วนเซลล์ที่มีนิวเคลียสติดสีแดงเข้มเป็นเซลล์เม็ดเลือดขาว

ภาพที่ 1 ลักษณะเซลล์เม็ดเลือดแดงของคนปกติและผู้ป่วยโรคธาลัสซีเมีย

โรคธาลัสซีเมียเป็นโรคทางพันธุกรรมที่เป็นลักษณะด้อยผู้ป่วยจะมีแอลลีลด้อยทั้งคู่ส่วนผู้ที่มีแอลลีลด้อยเพียงหนึ่งแอลลีลจะไม่แสดงอาการของโรค แต่สามารถถ่ายทอดแอลลีลด้อยไปสู่รุ่นลูกได้ เรียกบุคคลดังกล่าวว่าพาหะของโรค (carrier) ผู้ป่วยที่เป็นโรคธาลัสซีเมียจะมีภาวะซีด ตาเหลือง ตัวเหลือง ตับและม้ามโต และร่างกายเจริญเติบโตช้ากว่าปกติ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ลักษณะของผู้ป่วยโรคธาลัสซีเมีย

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม (1)
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.3 ม.3/6 ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้เรื่องโรคทางพันธุกรรม โดยรู้ว่าก่อนแต่งงานควรปรึกษาแพทย์เพื่อตรวจและวินิจฉัยภาวะเสี่ยงของลูกที่อาจเกิดโรคทางพันธุกรรม

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การปรึกษาแพทย์เพื่อวางแผนก่อนแต่งงานและมีบุตร เป็นการลดความเสี่ยงที่จะมีบุตรที่เป็นโรคทางพันธุกรรม โดยการตรวจและวินิจฉัยสภาวะเสี่ยงจากโรคทางพันธุกรรม

3. สาระการเรียนรู้

กลุ่มอาการดาวน์และโรคธาลัสซีเมีย เป็นโรคทางพันธุกรรมที่สามารถถ่ายทอดจากพ่อแม่ไปสู่ลูกได้ ดังนั้นก่อนแต่งงานและมีบุตรจึงควรป้องกัน โดยการตรวจและวินิจฉัยภาวะเสี่ยงจากการถ่ายทอดโรค ซึ่งแพทย์จะแนะแนวทางเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับการตั้งครรภ์ในกรณีที่พบความผิดปกติของทารก ทั้งนี้เราอาจทราบความเสี่ยงของโรคได้ถ้าเราทราบจีโนไทป์ของพ่อและแม่ โดยเขียนแผนภาพการผสมจีโนไทป์ของพ่อแม่แล้วมาคำนวณสัดส่วนและร้อยละของโอกาสที่รุ่นลูกจะเป็นปกติเป็นพาหะของโรค และเป็นโรคธาลัสซีเมีย

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

บรรยายเหตุการณ์ในการวางแผนครอบครัว เพื่อลดความเสี่ยงในการโอกาสเกิดโรคทางพันธุกรรมในรุ่นลูก

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

ทักษะการใช้จำนวน โดยนำข้อมูลจากแผนภาพการผสมจีโนไทป์ของพ่อแม่มาคำนวณสัดส่วนและร้อยละของโอกาสที่รุ่นลูกจะเป็นปกติเป็นพาหะของโรคและเป็นโรคธาลัสซีเมีย

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

ความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมเพื่อหาคำตอบที่สงสัยเกี่ยวกับโอกาสที่จะเกิดโรคธาลัสซีเมียและโอกาสที่ทารกในครรภ์จะป่วยเป็นดาวน์ซินโดรม

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

เขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยใช้ข้อมูลเกี่ยวกับผลการตรวจสุขภาพและประวัติครอบครัวที่เกี่ยวกับโรคทางพันธุกรรมของคู่สามีภรรยาที่เข้ามาปรึกษา เพื่อลำดับเหตุการณ์การวางแผนครอบครัว โดยคำนึงถึงการลดความเสี่ยงของลูกที่จะป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมียและดาวน์ซินโดรมมากที่สุด (สมรรถนะด้านการสื่อสาร ข้อ 1.2.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน เขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยใช้ข้อมูลเกี่ยวกับผลการตรวจสุขภาพและประวัติครอบครัวที่เกี่ยวกับโรคทางพันธุกรรมของคู่สามีภรรยาที่เข้ามาปรึกษาเพื่อลำดับเหตุการณ์การวางแผนครอบครัว โดย	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับโรคทางพันธุกรรมที่ได้เรียนรู้มา โดยใช้คำถามต่อไปนี้ 1.1 นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับโรคทางพันธุกรรมอะไรมาบ้าง (กลุ่มอาการดาวน์ และโรคธาลัสซีเมีย) 1.2 กลุ่มอาการดาวน์ และโรคธาลัสซีเมียเป็นโรคทางพันธุกรรมที่แตกต่างกันอย่างไร (กลุ่มอาการดาวน์เป็นความผิดปกติของจำนวนโครโมโซม ส่วนโรคธาลัสซีเมียเกิดจากความผิดปกติของยีน) 1.3 เราสามารถลดความเสี่ยงของทารกที่จะป่วยเป็นดาวน์ซินโดรมได้อย่างไร (การตรวจคัดกรองดาวน์ซินโดรมในหญิงตั้งครรภ์)	- นักเรียนร่วมกันตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง	-สื่อ Power Point - ตัวอย่างภาพคนเป็นกลุ่มอาการดาวน์ (Down syndrome)		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
คำนึงถึงการลดความเสี่ยงของลูกที่จะป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมียและดาวน์ซินโดรมมากที่สุด **ด้านความรู้** บรรยายเหตุการณ์ในการวางแผนครอบครัวเพื่อลดความเสี่ยงในการโอกาสเกิดโรคทางพันธุกรรมในรุ่นลูก	1.4 โรคธาลัสซีเมียสามารถถ่ายทอดจากพ่อแม่ไปยังลูกได้อย่างไร (ถ่ายทอดผ่านทางแอลลีลด้อยของพ่อและแม่ไปยังลูก) 2. ครูยกตัวอย่างสถานการณ์คนป่วยด้วยโรคธาลัสซีเมียในประเทศไทยที่ป่วยเป็นโรคนี้ประมาณ 6 แสนคน โดยในแต่ละปีมีเด็กเกิดใหม่ป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมียประมาณ 12,000 คน รัฐบาลต้องใช้งบประมาณในการรักษาผู้ป่วยปีละไม่น้อยกว่า 5,000-6,000 ล้านบาท จากนั้นครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายจากข้อมูลในสถานการณ์ที่ครูยกตัวอย่างโดยใช้คำถาม ดังนี้ 2.1 นักเรียนคิดว่าเหตุใดจึงมีคนไทยป่วยด้วยโรคธาลัสซีเมียเป็นจำนวนมาก (นักเรียนตอบตามความคิดเห็น)		-สื่อ Power Point		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านทักษะกระบวนการ ใช้จำนวนนำข้อมูลจากแผนภาพการผสมจีโนไทป์ของพ่อแม่มาคำนวณสัดส่วนและร้อยละของโอกาสที่รุ่นลูกจะเป็นปกติเป็นพาหะของโรค และเป็นโรคธาลัสซีเมีย **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นในการทำกิจกรรมเพื่อหาคำตอบที่	2.2 นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมที่เรียนมาไปใช้ในการแก้ปัญหาการเพิ่มของประชากรที่ป่วยด้วยโรคธาลัสซีเมียได้หรือไม่ อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ) ครูไม่เฉลยคำตอบแต่ชักชวนให้นักเรียนหาคำตอบจากการทำกิจกรรมในชั่วโมงนี้				
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูแจ้งสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดว่าสิ่งที่นักเรียนทำได้ในชั่วโมงนี้คือเขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยใช้ข้อมูลเกี่ยวกับผลการตรวจสุขภาพและประวัติครอบครัวที่เกี่ยวกับโรคทางพันธุกรรมของคู่สามีภรรยาที่เข้ามาปรึกษา เพื่อลำดับเหตุการณ์การวางแผนครอบครัว โดยคำนึงถึงการลดความเสี่ยงของลูกที่จะป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมีย และดาวน์ซินโดรมมากที่สุด	1. นักเรียนทำความเข้าใจสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด			-การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สงสัยเกี่ยวกับโอกาสที่จะเกิดโรคธาลัสซีเมียและโอกาสที่ทารกในครรภ์จะป่วยเป็นดาวน์ซินโดรม **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** มุ่งมั่นในการทำงาน	2. ให้นักเรียนอ่านทำความเข้าใจขั้นตอนการทำกิจกรรมที่ 1 วางแผนก่อนแต่งงานอย่างไร เพื่อลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม และร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามดังนี้ 2.1 การ์ดบทบาทที่นักเรียนแต่ละคนอาจสุ่มได้มีอะไรบ้าง (แพทย์คัดกรองดาวน์ซินโดรม แพทย์คัดกรองธาลัสซีเมีย มิน ณัฐ และคุณยายวิภา) 2.2 หลังจากที่สุ่มการ์ดบทบาทแล้ว สิ่งที่นักเรียนแต่ละกลุ่มต้องทำต่อไปคืออะไร (วิเคราะห์และเขียนลำดับเหตุการณ์เพื่อวางแผนครอบครัวของณัฐและมิน) 2.3 สิ่งที่นักเรียนแต่ละกลุ่มต้องคำนึงถึง ขณะเขียนลำดับเหตุการณ์เพื่อวางแผนครอบครัวของณัฐและมิน (คำนึงถึงการลดความเสี่ยงที่ลูกของณัฐและมินจะป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมีย และดาวน์ซินโดรมมากที่สุด)	2. นักเรียนอ่านทำความเข้าใจขั้นตอนการทำกิจกรรมจากการอ่านใบงาน 3. นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม	-การ์ดบทบาทสมมติ	ใบงานที่ 1 แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม	-การสังเกตพฤติกรรม/ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ -การสังเกตพฤติกรรม/ ใช้แบบประเมิน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	3. ครูแจ้งนักเรียนว่าขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านมุ่งมั่นในการทำงานและครูแนะนำพฤติกรรมที่แสดงออกถึงมุ่งมั่นในการทำงานในชั่วโมงนี้ คือ มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ	4. นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการมุ่งมั่นในการทำงาน			สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน 2.ครูแจกซองที่บรรจุการ์ดบทบาทให้กับนักเรียนแต่ละกลุ่ม ได้แก่ - บทบาทแพทย์คัดกรองดาวน์ซินโดรม จำนวน 1 คน - บทบาทแพทย์คัดกรองธาลัสซีเมีย 1 คน - บทบาทพยาบาล จำนวน 1 คน	1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม และสุ่มการ์ดบทบาท จากนั้นร่วมกันวิเคราะห์และเขียนลำดับเหตุการณ์จากการ์ดบทบาทที่แต่ละคนได้รับโดยคำนึงถึงการลดความเสี่ยงที่ลูกของณัฐและ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	- บทบาทของณัฐ จำนวน 1 คน - บทบาทของมิน จำนวน 1 คน - บทบาทของคุณยายวิภา จำนวน 1 คน 3. นักเรียนสุ่มหยิบการ์ดบทบาทคนละ 1 แผ่น จากนั้นอ่านและทำความเข้าใจในบทบาทที่ได้รับ 4. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์และเขียนลำดับเหตุการณ์จากการ์ดบทบาทที่แต่ละคนได้รับ โดยคำนึงถึงการลดความเสี่ยงที่ลูกของณัฐและมินจะป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมีย และดาวน์ซินโดรมมากที่สุด 5. นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรมตามบทบาทที่ได้รับ	มินจะป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมีย และดาวน์ซินโดรมมากที่สุด			-การสรุปความรู้ /แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ
	ขั้นสรุป (10 นาที) ครูและนักเรียนร่วมกันพูดคุยถึงกิจกรรมที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ว่านักเรียนได้สวมบทบาทเป็นตัวละคร ได้แก่ - บทบาทแพทย์คัดกรองดาวน์ซินโดรม				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	- บทบาทแพทย์คัดกรองธาลัสซีเมีย - บทบาทพยาบาล - บทบาทของณัฐ - บทบาทของมิน - บทบาทของคุณยายวิภา และร่วมกันลำดับเหตุการณ์การวางแผนครอบครัวของณัฐและมิน โดยคำนึงถึงการลดความเสี่ยงที่ลูกจะป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมีย และดาวน์ซินโดรมมากที่สุด จากนั้นครูกล่าวต่อว่าในชั่วโมงถัดไปนักเรียนจะต้องนำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียนและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนในชั้นเรียน เพื่อสรุปแนวทางการลดความเสี่ยงของทารกที่จะป่วยเป็นโรคทางพันธุกรรม				

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม

2) สื่อ PowerPoint เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) บรรยายเหตุการณ์ในการวางแผนครอบครัว เพื่อลดความเสี่ยงในการโอกาสเกิดโรคทางพันธุกรรมในรุ่นลูก	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) ใช้จำนวนนำข้อมูลจากแผนภาพการผสมจีโนไทป์ของพ่อแม่มาคำนวณสัดส่วนและร้อยละของโอกาสที่รุ่นลูกจะเป็นปกติเป็นพาหะของโรค และเป็นโรคธาลัสซีเมีย	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) ความอยากรู้อยากเห็น	สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน เขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยใช้ข้อมูลเกี่ยวกับผลการตรวจสุขภาพและประวัติครอบครัวที่เกี่ยวกับโรคทางพันธุกรรมของคู่สามีภรรยาที่เข้ามาปรึกษา เพื่อลำดับ	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
เหตุการณ์การวางแผนครอบครัวโดยคำนึงถึงการลดความเสี่ยงของลูกที่จะป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมียและดาวน์ซินโดรมมากที่สุด			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	บรรยายเหตุการณ์การวางแผนครอบครัว โดยคำนึงถึงการลดความเสี่ยงของลูกที่จะป่วยเป็นดาวน์ซินโดรมและธาลัสซีเมียได้ถูกต้องสมบูรณ์	บรรยายเหตุการณ์การวางแผนครอบครัว โดยคำนึงถึงการลดความเสี่ยงของลูกที่จะป่วยเป็นดาวน์ซินโดรมและธาลัสซีเมียได้ถูกต้อง	บรรยายเหตุการณ์การวางแผนครอบครัว โดยไม่คำนึงถึงการลดความเสี่ยงของลูกที่จะป่วยเป็นดาวน์ซินโดรมและธาลัสซีเมีย

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

สำนักวิทยบริการฯ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตกีฬาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การใช้จำนวน	คำนวณสัดส่วนและร้อยละของโอกาสที่รุ่นลูกจะเป็นปกติเป็นพาหะของโรคและเป็นโรคธาลัสซีเมียได้ถูกต้อง และอธิบายความหมายได้	คำนวณสัดส่วนและร้อยละของโอกาสที่รุ่นลูกจะเป็นปกติเป็นพาหะของโรคและเป็นโรคธาลัสซีเมียได้ถูกต้อง แต่อธิบายความหมายได้บางส่วน	คำนวณสัดส่วนของโอกาสที่รุ่นลูกจะเป็นปกติเป็นพาหะของโรคและเป็นโรคธาลัสซีเมียได้ถูกต้อง แต่ยังไม่สามารถอธิบายได้

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้น				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ความอยากรู้อยากเห็น	-สนใจ และกระตือรือร้นในการจัดลำดับการวางแผนครอบครัวเพื่อลดความเสี่ยงของลูกที่จะป่วยเป็นโรคทางพันธุกรรม และในการเขียนแผนภาพการผสมจีโนไทป์ของพ่อแม่ เพื่อมาคำนวณสัดส่วนและร้อยละของโอกาสที่รุ่นลูกจะเป็นปกติเป็นพาหะของโรคและเป็นโรคธาลัสซีเมีย - สนทนาซักถาม และแลกเปลี่ยนความรู้ขณะเรียนกับผู้อื่น	-สนใจ และกระตือรือร้นในการจัดลำดับการวางแผนครอบครัว เพื่อลดความเสี่ยงของลูกที่จะป่วยเป็นโรคทางพันธุกรรม และในการเขียนแผนภาพการผสมจีโนไทป์ของพ่อแม่ เพื่อมาคำนวณสัดส่วนและร้อยละของโอกาสที่รุ่นลูกจะเป็นปกติเป็นพาหะของโรคและเป็นโรคธาลัสซีเมีย	-ไม่ค่อยกระตือรือร้นในการจัดลำดับการวางแผนครอบครัวเพื่อลดความเสี่ยงของลูกที่จะป่วยเป็นโรคทางพันธุกรรม และในการเขียนแผนภาพการผสมจีโนไทป์ของพ่อแม่ เพื่อมาคำนวณสัดส่วนและร้อยละของโอกาสที่รุ่นลูกจะเป็นปกติเป็นพาหะของโรคและเป็นโรคธาลัสซีเมีย

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		เขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญจากการพัฒนาสถานการณ์ที่กำหนดให้				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
เขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยใช้ข้อมูลเกี่ยวกับผลการตรวจสุขภาพและประวัติครอบครัวที่เกี่ยวกับโรคทางพันธุกรรมของคู่สามีภรรยาที่เข้ามาปรึกษาเพื่อลำดับเหตุการณ์การวางแผนครอบครัว โดยคำนึงถึงการลดความเสี่ยงของลูกที่จะป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมียและดาวน์ซินโดรมมากที่สุด	เขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยใช้ข้อมูลเกี่ยวกับผลการตรวจสุขภาพและประวัติครอบครัวที่เกี่ยวกับโรคทางพันธุกรรมของคู่สามีภรรยาที่เข้ามาปรึกษา โดยคำนึงถึงการลดความเสี่ยงของลูกที่จะป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมียและดาวน์ซินโดรม โดยเรียงลำดับเหตุการณ์ได้อย่างถูกต้อง ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย และได้ใจความครอบคลุม	เขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยใช้ข้อมูลเกี่ยวกับผลการตรวจสุขภาพและประวัติครอบครัวที่เกี่ยวกับโรคทางพันธุกรรมของคู่สามีภรรยาที่เข้ามาปรึกษา โดยคำนึงถึงการลดความเสี่ยงของลูกที่จะป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมียและดาวน์ซินโดรม โดยเรียงลำดับเหตุการณ์ได้อย่างถูกต้อง ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย	เขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยใช้ข้อมูลเกี่ยวกับผลการตรวจสุขภาพและประวัติครอบครัวที่เกี่ยวกับโรคทางพันธุกรรมของคู่สามีภรรยาที่เข้ามาปรึกษาเพื่อลำดับเหตุการณ์การวางแผนครอบครัว โดยคำนึงถึงการลดความเสี่ยงของลูกที่จะป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมียและดาวน์ซินโดรมได้ แต่ไม่สามารถเรียงลำดับเหตุการณ์ได้

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ทำงานด้วยความขยันอดทนไม่ย่อท้อต่อปัญหา พยายามแก้ไขปัญหาอุปสรรคในการทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมายในเวลาที่กำหนด	ทำงานด้วยความขยันอดทน พยายามให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย	ไม่ขยันอดทนในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม 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 แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรมอย่างไร
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

วิเคราะห์ข้อมูลจากผลการตรวจสุขภาพของคู่ชายหญิงเพื่อพยากรณ์โอกาสการป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมียและดาวน์ซินโดรม

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน
2. ครูแจกซองที่บรรจุการ์ดบทบาทให้กับนักเรียนแต่ละกลุ่ม ได้แก่
   บทบาทแพทย์คัดกรองดาวน์ซินโดรม จำนวน 1 คน บทบาทแพทย์คัดกรองธาลัสซีเมีย 1 คน
   บทบาทพยาบาล จำนวน 1 คน บทบาทของณัฐ จำนวน 1 คน
   บทบาทของมิน จำนวน 1 คน บทบาทของคุณยายวิภา จำนวน 1 คน
3. นักเรียนสุ่มหยิบการ์ดบทบาทคนละ 1 แผ่น จากนั้นอ่านและทำความเข้าใจในบทบาทที่ได้รับ
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์และเขียนบรรยายเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นตามลำดับจากความคิดของนักเรียน โดยใช้ข้อมูลจากการ์ดบทบาทที่แต่ละคนได้รับ โดยคำนึงถึงการลดความเสี่ยงที่ลูกของณัฐและมินจะป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมีย และดาวน์ซินโดรมมากที่สุด
5. นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และนำเสนอผลการทำกิจกรรม
6. นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรม

หอสมุดวิทยาศาสตร์ไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 1 เขียนบรรยายเหตุการณ์ตามความคิดของนักเรียน โดยใช้ข้อมูลจากการ์ดบทบาทที่แต่ละคนในกลุ่มได้รับ โดยคำนึงถึงการลดความเสี่ยงลูกของณัฐและมินจะป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมีย และดาวน์ซินโดรมมากที่สุด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 2 บันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลตามบทบาทที่นักเรียนได้รับ

บทบาทที่นักเรียนได้รับ

○ คู่ชายหญิงที่มาพบแพทย์ (ณัฐและมิน)

1. ข้อมูลที่ได้รับจากการปรึกษาแพทย์คัดกรองโรคธาลัสซีเมียมีอะไรบ้าง และเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนมีบุตรอย่างไร

.....

.....

.....

.....

2. ข้อมูลที่ได้รับจากการปรึกษาแพทย์คัดกรองดาวน์ซินโดรม

.....

.....

.....

.....

○แพทย์คัดกรองธาลัสซีเมีย

1. รายการคำถามที่แพทย์ควรซักประวัติคู่สามีภรรยาที่มาปรึกษาเกี่ยวกับการมีบุตร มีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

2. หากกำหนดให้ *B* แทนแอลลีลเด่นซึ่งเป็นแอลลีลปกติและ *b* แทนแอลลีลด้อยซึ่งเป็นแอลลีลที่ทำให้เกิดโรคธาลัสซีเมีย จงพิจารณาจีโนไทป์ของณัฐและมิน และเขียนแผนภาพแสดงการผสมจีโนไทป์ของณัฐและมิน

จีโนไทป์ของณัฐ คือ..... จีโนไทป์ของมิน คือ.....

แผนภาพแสดงการผสมจีโนไทป์ของณัฐและมิน

3. จงหาสัดส่วนและร้อยละของโอกาสที่รุ่นลูกจะเป็นปกติ เป็นพาหะของโรค และเป็นโรคธาลัสซีเมีย

.....

.....

.....

.....

○แพทย์คัดกรองดาวน์ซินโดรม

1. การตรวจคัดกรองกลุ่มอาการดาวน์ทำโดยการเจาะเลือดของคุณแม่ตั้งครรภ์ที่แขน หลังจากนั้นนำตัวอย่างเลือดที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ในห้องแลบ แต่จะต้องมีอายุครรภ์ 12-16 สัปดาห์
   ในวันที่มินมาพบแพทย์มินสามารถเข้ารับการตรวจคัดกรองได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

2. หากตรวจคัดกรองจากเลือดคุณแม่ตั้งครรภ์พบว่ามีความเสี่ยงสูง แพทย์ควรแนะนำอย่างไรบ้าง เพื่อให้คุณแม่และครอบครัวทราบความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นได้

.....

.....

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. นักเรียนคิดว่าการคัดกรองดาวน์ซินโดรมและโรคธาลัสซีเมียมีความสำคัญอย่างไร

.....

.....

.....

2. โดยปกติการตรวจคัดกรองธาลัสซีเมีย สามารถตรวจเลือดจากหญิงตั้งครรภ์ โดยไม่จำเป็นต้องตรวจเลือดของสามี นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดมินและณัฐจึงต้องตรวจเลือดเพื่อคัดกรองธาลัสซีเมียทั้งคู่

.....

.....

.....

.....

3. กิจกรรมนี้สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม (1)
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรมอย่างไร
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

วิเคราะห์ข้อมูลจากผลการตรวจสุขภาพของคู่ชายหญิงเพื่อพยากรณ์โอกาสการป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมียและดาวน์ซินโดรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 1 เขียนบรรยายเหตุการณ์ตามความคิดของนักเรียน โดยใช้ข้อมูลจากการ์ดบทบาทที่แต่ละคนในกลุ่มได้รับ โดยคำนึงถึงการลดความเสี่ยงลูกของณัฐและมินจะป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมีย และดาวน์ซินโดรมมากที่สุด

ณัฐและมิน คู่สามีภรรยาที่แต่งงานกันมาได้หนึ่งปี กำลังวางแผนที่จะมีลูกคนแรก ทั้งคู่ตื่นเต้นกับการสร้างครอบครัว แต่ก็ตระหนักดีว่าการมีบุตรเป็นเรื่องที่ต้องเตรียมความพร้อมรอบด้าน วันหนึ่ง ขณะที่ทั้งสองกำลังพูดคุยกับแพทย์เกี่ยวกับการดูแลสุขภาพก่อนตั้งครรภ์ แพทย์ได้แนะนำให้พวกเขาตรวจคัดกรองโรคทางพันธุกรรม เนื่องจากบางโรคอาจถูกถ่ายทอดไปยังลูกโดยไม่แสดงอาการในพ่อแม่ เช่น ธาลัสซีเมีย หรือโรคกล้ามเนื้ออ่อนแรงทางพันธุกรรม

เมื่อได้กลับมาพูดคุยกับคนในครอบครัว ก็ได้พบข้อมูลเพิ่มเติมว่าคุณยายวิภาซึ่งเป็นคุณแม่ของมินนั้นป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมีย ซึ่งเป็นโรคทางพันธุกรรมที่แพทย์แนะนำให้ณัฐและมินตรวจคัดกรอง

1 เดือนผ่านไป พบว่ามินตั้งครรภ์ จึงได้ไปฝากครรภ์ที่โรงพยาบาล แพทย์ให้คำแนะนำว่าในช่วงอายุครรภ์ 12-16 สัปดาห์ มินจะต้องเข้ารับตรวจคัดกรองดาวน์ซินโดรมให้กับทารกในครรภ์ด้วย

การตัดสินใจเข้ารับการตรวจคัดกรองโรคทางพันธุกรรมทำให้ทั้งณัฐและมินมีความมั่นใจมากขึ้นในการวางแผนครอบครัว พวกเขารู้สึกขอบคุณที่ได้รับข้อมูลที่เป็นประโยชน์และสามารถเตรียมตัวเพื่อให้ลูกน้อยในอนาคตมีสุขภาพแข็งแรงที่สุด

ตอนที่ 2 บันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลตามบทบาทที่นักเรียนได้รับ

บทบาทที่นักเรียนได้รับ

○ คู่ชายหญิงที่มาพบแพทย์ (ณัฐและมิน)

1. ข้อมูลที่ได้รับจากการปรึกษาแพทย์คัดกรองโรคธาลัสซีเมียมีอะไรบ้าง และเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนมีบุตรอย่างไร

.....ขึ้นอยู่กับคำตอบของนักเรียน.....

.....

.....

.....

2. ข้อมูลที่ได้รับจากการปรึกษาแพทย์คัดกรองดาวน์ซินโดรมมีอะไรบ้าง และเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนมีบุตรอย่างไร

.....ขึ้นอยู่กับคำตอบของนักเรียน.....

.....

.....

.....

○แพทย์คัดกรองธาลัสซีเมีย

1. รายการคำถามที่แพทย์ควรซักประวัติคู่สามีภรรยาที่มาปรึกษาเกี่ยวกับการมีบุตร มีอะไรบ้าง

ตัวอย่างรายการคำถามที่ควรมี

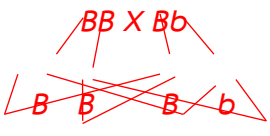
-ในครอบครัวมีประวัติผู้ป่วยหรือผู้ที่เป็นพาหะธาลัสซีเมียหรือไม่

-อายุครรภ์ของคุณแม่ตั้งครรภ์

2. หากกำหนดให้ *B* แทนแอลลีลเด่นซึ่งเป็นแอลลีลปกติและ *b* แทนแอลลีลด้อยซึ่งเป็นแอลลีลที่ทำให้เกิดโรคธาลัสซีเมีย จงพิจารณาจีโนไทป์ของณัฐและมิน และเขียนแผนภาพแสดงการผสมจีโนไทป์ของณัฐและมิน

จีโนไทป์ของณัฐ คือ.....*BB*..... จีโนไทป์ของมิน คือ.....*Bb*.....

แผนภาพแสดงการผสมจีโนไทป์ของณัฐและมิน



BB *BB* *Bb* *Bb*

3. จงหาสัดส่วนและร้อยละของโอกาสที่รุ่นลูกจะเป็นปกติ เป็นพาหะของโรค และเป็นโรคธาลัสซีเมีย

โอกาสที่ลูกของณัฐและมินจะเป็นปกติหรือเป็นพาหะได้ แต่ไม่มีโอกาสป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมีย โดยโอกาสเป็นปกติและเป็นพาหะ คิดเป็นอัตราส่วน 1 : 1 หรือมีโอกาสมีโอกาสเป็นปกติร้อยละ 50 และเป็นพาหะของโรคร้อยละ 50

○แพทย์คัดกรองดาวน์ซินโดรม

1. การตรวจคัดกรองกลุ่มอาการดาวน์ทำโดยการเจาะเลือดของคุณแม่ตั้งครรภ์ที่แขน หลังจากนั้นนำตัวอย่างเลือดที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ในห้องแลบ แต่จะต้องมีอายุครรภ์ 12-16 สัปดาห์

   ในวันที่มินมาพบแพทย์มินสามารถเข้ารับการตรวจคัดกรองได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

   ไม่ได้ เนื่องจากอายุครรภ์ของมินยังไม่ถึง 12-16 สัปดาห์

2. หากตรวจคัดกรองจากเลือดคุณแม่ตั้งครรภ์พบว่ามีความเสี่ยงสูง แพทย์ควรแนะนำอย่างไรบ้าง เพื่อให้คุณแม่และครอบครัวทราบความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นได้

   หากพบว่ามีความเสี่ยงสูง อาจแนะนำให้ทำ การเจาะน้ำคร่ำ (Amniocentesis) หรือ การตรวจชิ้นเนื้อรก (CVS) เพื่อยืนยันผล รวมถึงให้คำแนะนำเกี่ยวกับแนวทางการดูแลในกรณีที่พบความผิดปกติ และช่วยให้พ่อแม่ตัดสินใจเกี่ยวกับการตั้งครรภ์ด้วยข้อมูลที่ครบถ้วน

คำถามท้ายกิจกรรม

1. นักเรียนคิดว่าการคัดกรองดาวน์ซินโดรมและโรคธาลัสซีเมียมีความสำคัญอย่างไร

ดาวน์ซินโดรม: การคัดกรองช่วยให้ผู้ปกครองและทีมแพทย์สามารถเตรียมตัวและวางแผนการดูแลทารกที่อาจมีภาวะดาวน์ซินโดรมได้อย่างเหมาะสม รวมถึงการจัดการทรัพยากรและบริการทางการแพทย์ที่จำเป็น เช่น การตรวจสุขภาพหัวใจและการประเมินพัฒนาการ

ธาลัสซีเมีย: การคัดกรองสามารถช่วยให้รู้ล่วงหน้าว่าทารกอาจมีภาวะธาลัสซีเมีย ซึ่งจำเป็นต้องมีการดูแลเฉพาะ เช่น การให้เลือดเป็นระยะและการรักษาด้วยยาต่าง ๆ

2. โดยปกติการตรวจคัดกรองธาลัสซีเมีย สามารถตรวจเลือดจากหญิงตั้งครรภ์ โดยไม่จำเป็นต้องตรวจเลือดของสามี นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดมินและณัฐจึงต้องตรวจเลือดเพื่อคัดกรองธาลัสซีเมียทั้งคู่

เพราะมินมีประวัติครอบครัวที่มีผู้ป่วยเป็นธาลัสซีเมีย มีนจึงมีโอกาสเป็นพาหะธาลัสซีเมียสูง จึงจำเป็นต้องตรวจเลือดของณัฐเพื่อตรวจหาว่าเป็นพาหะหรือป่วยเป็นธาลัสซีเมียหรือไม่ เพื่อคำนวณความเสี่ยงที่ทารกจะป่วยเป็นธาลัสซีเมีย

3. กิจกรรมนี้สรุปได้ว่าอย่างไร

การปรึกษาแพทย์เพื่อวางแผนก่อนแต่งงานและมีบุตร เป็นการลดความเสี่ยงที่จะมีบุตรที่เป็นโรคทางพันธุกรรม โดยการตรวจและวินิจฉัยสภาวะเสี่ยงจากโรคทางพันธุกรรม

สื่อสำหรับครู เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรมอย่างไร
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การ์ดบทบาทสำหรับนักเรียน

แพทย์

สูตินรีแพทย์หรือแพทย์เฉพาะทางเวชศาสตร์มารดาและทารกในครรภ์

ชื่อ-สกุล สมปอง มองไกล

บทบาทของตัวละครนี้

1. ให้คำแนะนำคนไข้ที่ตั้งครรภ์แล้ว เพื่อเข้ารับการตรวจคัดกรอง ดาวน์ซินโดรม ในช่วงอายุครรภ์ 12–16 สัปดาห์
2. ให้ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการตรวจคัดกรอง เช่น
   - การตรวจเลือดของแม่ (NIPT, DOUBLE MARKER, QUADRUPLE TEST) เพื่อประเมินความเสี่ยง
   - อัลตราซาวด์ NT SCAN เพื่อตรวจความหนาของต้นคอทารก ซึ่งอาจบ่งชี้ถึงความเสี่ยงของดาวน์ซินโดรม

   หากพบว่ามีความเสี่ยงสูง อาจแนะนำให้ทำ การเจาะน้ำคร่ำ (Amniocentesis) หรือ การตรวจชิ้นเนื้อรก (CVS) เพื่อยืนยันผล
3. ให้คำแนะนำเกี่ยวกับแนวทางการดูแลในกรณีที่พบความผิดปกติ และช่วยให้พ่อแม่ตัดสินใจเกี่ยวกับการตั้งครรภ์ด้วยข้อมูลที่ครบถ้วน

มิน

ภรรยาของณัฐ

ชื่อ-สกุล มีนา สะอาดเอี่ยม

อายุ 27 ปี 8 เดือน
มีประวัติครอบครัวที่เกี่ยวข้องกับโรคทางพันธุกรรม (ธาลัสซีเมียจากคุณแม่)

บทบาทของตัวละครนี้

1. ตระหนักถึงความสำคัญของการตรวจคัดกรองโรคทางพันธุกรรมก่อนตั้งครรภ์
2. ยังไม่เคยตรวจเลือดเพื่อคัดกรองธาลัสซีเมีย
3. เธอและสามีปรึกษาแพทย์เพื่อวางแผนมีบุตร แพทย์แนะนำให้ตรวจคัดกรองธาลัสซีเมีย
4. เธอและสามีจึงตัดสินใจตรวจเลือดเพื่อคัดกรองธาลัสซีเมีย
5. เมื่อตั้งครรภ์ได้ 1 เดือน หรือประมาณ 4–5 สัปดาห์ ก็ให้ความร่วมมือกับแพทย์ในการฝากครรภ์และตรวจคัดกรองดาวน์ซินโดรม
6. มีความรับผิดชอบในการเป็นแม่ที่ดี และมีความกังวลเกี่ยวกับสุขภาพของลูก

ณัฐ

สามีของมิน

ชื่อ-สกุล ณัฐ สะอาดเอี่ยม

อายุ 30 ปี 11 เดือน
ไม่มีประวัติครอบครัวที่เกี่ยวข้องกับโรคทางพันธุกรรม

บทบาทของตัวละครนี้

1. เป็นสามีของมินที่แต่งงานกันมา 1 ปี
2. มีบทบาทในการร่วมวางแผนการมีบุตรกับภรรยา

3. เขาและภรรยาตัดสินใจจะมีลูกหลังจากแต่งงานได้ 1 ปี จึงตัดสินใจพบแพทย์ เพื่อปรึกษาเกี่ยวกับการมีบุตร

4. อายุรแพทย์สอบถามเกี่ยวกับประวัติของคนในครอบครัวทั้งสองว่ามีประวัติป่วยเป็นโรคทางพันธุกรรมหรือไม่

5. คุณแม่ภรรยาของเขาหรือคุณยายวิภานั้นป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมีย ทำให้ทั้งสองคนตัดสินใจตรวจเลือดเพื่อคัดกรองธาลัสซีเมีย

6. ผลตรวจเลือดของณัฐพบว่าเขาไม่ป่วยและไม่ได้เป็นพาหะของโรคธาลัสซีเมีย

คุณยายวิภา

คุณแม่ของมิน

ชื่อ-สกุล วิภา ปลาแก้ว
อายุ 63 ปี
(ป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมีย)

บทบาทของตัวละครนี้

1. มีบทบาทสำคัญในการทำให้ณัฐและมินตระหนักถึงความเสี่ยงทางพันธุกรรม เป็นจุดเริ่มต้นที่ทำให้ณัฐและมินตัดสินใจตรวจคัดกรองทางพันธุกรรม

2. ต้องเข้ารับการตรวจและติดตามอาการที่โรงพยาบาล
   - พบแพทย์เป็นประจำเพื่อติดตามค่าความเข้มข้นของเลือด (Hb) และระดับธาตุเหล็กในร่างกาย
   - ตรวจสุขภาพทั่วไป รวมถึงการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ เช่น หัวใจ ตับ และไต เพราะโรคธาลัสซีเมียอาจส่งผลกระทบในระยะยาว

3. คุณยายจะรับประทานโฟเลตเสริมเพื่อช่วยในการสร้างเซลล์เม็ดเลือดแดง และการฉีดวัคซีนป้องกันการติดเชื้อ เช่น วัคซีนป้องกันไข้หวัดใหญ่ ไวรัสตับอักเสบบี และวัคซีนป้องกันโรคปอดบวม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม (2)
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.3 ม.3/6 ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้เรื่องโรคทางพันธุกรรม โดยรู้ว่าก่อนแต่งงานควรปรึกษาแพทย์เพื่อตรวจและวินิจฉัยภาวะเสี่ยงของลูกที่อาจเกิดโรคทางพันธุกรรม

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การปรึกษาแพทย์เพื่อวางแผนก่อนแต่งงานและมีบุตร เป็นการลดความเสี่ยงที่จะมีบุตรที่เป็นโรคทางพันธุกรรม โดยการตรวจและวินิจฉัยสภาวะเสี่ยงจากโรคทางพันธุกรรม

3. สาระการเรียนรู้

กลุ่มอาการดาวน์และโรคธาลัสซีเมีย เป็นโรคทางพันธุกรรมที่สามารถถ่ายทอดจากพ่อแม่ไปสู่ลูกได้ ดังนั้นก่อนแต่งงานและมีบุตรจึงควรป้องกัน โดยการตรวจและวินิจฉัยภาวะเสี่ยงจากการถ่ายทอดโรค

การใช้แผนภาพ การผสมจีโนไทป์ของพ่อแม่มาคำนวณสัดส่วนและร้อยละของโอกาสที่รุ่นลูกจะเป็นปกติเป็นพาหะของโรคหรือเป็นโรคธาลัสซีเมีย

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

บอกแนวทางการลดความเสี่ยงที่จะมีบุตรที่เป็นโรคทางพันธุกรรม

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

การสร้างแบบจำลอง โดยแสดงบทบาทสมมติเพื่อจำลองเหตุการณ์การวางแผนครอบครัว เพื่อลดความเสี่ยงของทารกในครรภ์ที่จะป่วยเป็นโรคทางพันธุกรรม

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้น และตั้งคำถามที่สงสัยขณะทำกิจกรรมเพื่อหาแนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

แสดงความคิดเห็นอย่างมีหลักการและเหตุผล โดยมีข้อมูลที่น่าเชื่อถือมาสนับสนุน และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยความกระตือรือร้นขณะนำเสนอเกี่ยวกับการวางแผนครอบครัว เพื่อลดความเสี่ยงของบุตรที่จะป่วยเป็นโรคทางพันธุกรรม (สมรรถนะด้านความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต ข้อ 4.3.1)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม (2)
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน แสดงความคิดเห็นอย่างมีหลักการและเหตุผล โดยมีข้อมูลที่น่าเชื่อถือมาสนับสนุน และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยความกระตือรือร้น ขณะนำเสนอเกี่ยวกับการวางแผนครอบครัวเพื่อลดความเสี่ยงของบุตรที่จะป่วยเป็นโรคทางพันธุกรรม	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1.ครูทบทวนเกี่ยวกับกิจกรรมที่นักเรียนได้ทำในชั่วโมงที่แล้วโดยใช้คำถามดังนี้ 1.1 กิจกรรมที่นักเรียนได้ทำในชั่วโมงที่แล้ว มีจุดประสงค์ว่าอย่างไร (วิเคราะห์ข้อมูลจากผลการตรวจสุขภาพของคู่ชายหญิงเพื่อพยากรณ์โอกาสการป่วยเป็นธาลัสซีเมียและดาวน์ซินโดรมของทารกในครรภ์) 1.2 สิ่งที่นักเรียนได้ทำไปแล้วในชั่วโมงที่ผ่านมามีอะไรบ้าง (อ่านและทำความเข้าใจการ์ดบทบาทของตนเอง และสรุปลำดับขั้นตอนการวางแผนครอบครัวที่ลดความเสี่ยงของทารกที่จะป่วยเป็นโรคทางพันธุกรรมมากที่สุด) 1.3 การ์ดบทบาทที่นักเรียนได้รับมีอะไรบ้าง (บทบาทคู่ชายหญิงที่มาพบแพทย์ คุณยาย บทบาทแพทย์คัดกรองธาลัสซีเมีย บทบาทแพทย์คัดกรองดาวน์ซินโดรม)	- นักเรียนร่วมกันตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง	-สื่อ Power Point		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม (2)
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านความรู้ บอกแนวทางการลดความเสี่ยงที่จะมีบุตรเป็นโรคทางพันธุกรรม **ด้านทักษะกระบวนการ** การสร้างแบบจำลองโดยแสดงบทบาทสมมติเพื่อจำลองเหตุการณ์การวางแผนครอบครัวเพื่อลดความเสี่ยงของทารกในครรภ์ที่จะป่วยเป็นโรคทางพันธุกรรม	**ขั้นสอน (10 นาที)** 1. ครูแจ้งสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดว่าสิ่งที่นักเรียนทำได้ในชั่วโมงนี้คือแสดงความคิดเห็นอย่างมีหลักการและเหตุผล โดยมีข้อมูลที่น่าเชื่อถือมาสนับสนุน และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยความกระตือรือร้นขณะนำเสนอเกี่ยวกับการวางแผนครอบครัว เพื่อลดความเสี่ยงของบุตรที่จะป่วยเป็นโรคทางพันธุกรรม 2. ครูกำชับนักเรียนว่าในชั่วโมงนี้นักเรียนจะต้องแสดงบทบาทสมมติตามการ์ดบทบาทที่ตนเองได้รับหน้าชั้นเรียน โดยครูจะมีเวลาให้แสดงกลุ่มละ 5-7 นาที นักเรียนจะต้องวางแผนการทำงานกลุ่มให้สอดคล้องกับเวลามีอย่างเหมาะสม 3. ครูแจ้งนักเรียนว่าขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านมุ่งมั่นในการทำงานและครูแนะนำพฤติกรรมที่แสดงออกถึงมุ่งมั่น	1. นักเรียนทำความเข้าใจสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด 2. นักเรียนอ่านทำความเข้าใจขั้นตอนการทำกิจกรรมจากการอ่านใบงาน 3. นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม 4. นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการมุ่งมั่นในการทำงาน	-สื่อ Power Point		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม (2)
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้น และตั้งคำถามที่สงสัยขณะทำกิจกรรมเพื่อหาแนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม	ในการทำงานในชั่วโมงนี้ คือ ตั้งใจทำงานด้วยความเพียรพยายาม และมีความรับผิดชอบต่อ งานที่ได้รับมอบหมาย		- การ์ดบทบาทที่ได้รับ		-การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. ครูชี้แจงนักเรียนว่าในวันนี้นักเรียนทุกคนจะต้องแสดงบทบาทสมมติเพื่อนำเสนอข้อมูลของกลุ่มตนเอง และประเมินการนำเสนอของกลุ่มอื่น ๆ พร้อมทั้งให้ข้อสังเกตหรือข้อคิดเห็นด้วยวาจาที่สุภาพ 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มแสดงบทบาทสมมติกลุ่มละ 5 – 7 นาที โดยครูต้องเน้นย้ำนักเรียนเรื่องความตรงตามกำหนดเวลา 3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายข้อมูลที่ได้จากการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามต่อไปนี้				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม (2)
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน	3.1 นักเรียนคิดว่ารายการคำถามสำคัญที่แพทย์ควรซักประวัติคู่สามีภรรยาที่มาปรึกษาเกี่ยวกับการมีบุตรมีอะไรบ้าง (ชื่อ นามสกุล อายุ ประวัติการป่วย ในครอบครัวมีประวัติผู้ป่วยหรือผู้ที่เป็นพาหะธาลัสซีเมียหรือไม่ , อายุครรภ์ของคุณแม่ตั้งครรภ์) 3.2 ข้อมูลใดบ้างที่แพทย์ต้องเตรียมเพื่อใช้วิเคราะห์โอกาสและอภิปรายความเสี่ยงในการเกิดโรคธาลัสซีเมียในรุ่นลูก (แผนภาพการผสมจีโนไทป์และฟีโนไทป์ที่แสดงร้อยละของโอกาสที่รุ่นลูกจะเป็นปกติ เป็นพาหะของโรค และเป็นโรคธาลัสซีเมีย) 3.3 หากตรวจคัดกรองจากเลือดคุณแม่ตั้งครรภ์พบว่ามีความเสี่ยงสูง แพทย์ควรแนะนำอย่างไรบ้าง			ใบงานที่ 10 แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม	-การสังเกตพฤติกรรม/ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ -การสังเกตพฤติกรรม/ ใช้แบบประเมิน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม (2)
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	เพื่อให้คุณแม่และครอบครัวทราบความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นได้ (หากพบว่ามีความเสี่ยงสูง อาจแนะนำให้ทำ การเจาะน้ำคร่ำ (Amniocentesis) หรือ การตรวจชิ้นเนื้อรก (CVS) เพื่อยืนยันผล รวมถึงให้คำแนะนำเกี่ยวกับแนวทางการดูแลในกรณีที่พบความผิดปกติ และช่วยให้พ่อแม่ตัดสินใจเกี่ยวกับการตั้งครรภ์ด้วยข้อมูลที่ครบถ้วน) 3.4 นักเรียนคิดว่าการคัดกรองดาวน์ซินโดรมและโรคธาลัสซีเมียมีความสำคัญอย่างไร (ดาวน์ซินโดรม: การคัดกรองช่วยให้ผู้ปกครองและทีมแพทย์สามารถเตรียมตัวและวางแผนการดูแลทารกที่อาจมีภาวะดาวน์ซินโดรมได้อย่างเหมาะสม รวมถึงการจัดการทรัพยากรและบริการทางการแพทย์ที่จำเป็น เช่น การตรวจสุขภาพหัวใจและการประเมินพัฒนาการ				สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม (2)
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ธาลัสซีเมีย: การคัดกรองสามารถช่วยให้รู้ล่วงหน้าว่าทารกอาจมีภาวะธาลัสซีเมีย ซึ่งจำเป็นต้องมีการดูแลเฉพาะ เช่น การให้เลือดเป็นระยะและการรักษาด้วยยาต่าง ๆ) 3.5 โดยปกติการตรวจคัดกรองธาลัสซีเมีย สามารถตรวจเลือดจากหญิงตั้งครรภ์ โดยไม่จำเป็นต้องตรวจเลือดของสามี นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดมินและณัฐจึงต้องตรวจเลือดเพื่อคัดกรองธาลัสซีเมียทั้งคู่ (เพราะมินมีประวัติครอบครัวที่มีผู้ป่วยเป็นธาลัสซีเมีย มีนจึงมีโอกาสเป็นพาหะธาลัสซีเมียสูง จึงจำเป็นต้องตรวจเลือดของณัฐเพื่อตรวจหาว่าเป็นพาหะหรือป่วยเป็นธาลัสซีเมียหรือไม่ เพื่อคำนวณความเสี่ยงที่ทารกจะป่วยเป็นธาลัสซีเมีย)				-การสรุปความรู้ /แบบประเมิน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม (2)
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นสรุป (10 นาที) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า การปรึกษาแพทย์เพื่อวางแผนก่อนแต่งงานและมีบุตร เป็นการลดความเสี่ยงที่จะมีบุตรที่เป็นโรคทางพันธุกรรม โดยการตรวจและวินิจฉัยสภาวะเสี่ยงจากโรคทางพันธุกรรม	นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ตามความเข้าใจด้วยภาษาของตนเอง			ความรู้ ความเข้าใจ

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม

2) สื่อ PowerPoint เรื่อง เมื่อเกิดความผิดปกติในโครโมโซมมนุษย์

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) บอกแนวทางการลดความเสี่ยงที่จะมีบุตรที่เป็นโรคทางพันธุกรรม	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) การสร้างแบบจำลอง โดยแสดงบทบาทสมมติเพื่อจำลองเหตุการณ์การวางแผนครอบครัวเพื่อลดความเสี่ยงของทารกในครรภ์ที่จะป่วยเป็นโรคทางพันธุกรรม	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) ความอยากรู้อยากเห็นกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมเพื่อหาคำตอบที่สงสัยเกี่ยวกับโอกาสที่จะเกิดโรคธาลัสซีเมียและโอกาสที่ทารกในครรภ์จะป่วยเป็นดาวน์ซินโดรม	สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน แสดงความคิดเห็นอย่างมีหลักการและเหตุผล โดยมีข้อมูลที่น่าเชื่อถือมาสนับสนุน และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยความกระตือรือร้นขณะนำเสนอเกี่ยวกับการวางแผนครอบครัว เพื่อลดความเสี่ยงของบุตรที่จะป่วยเป็นโรคทางพันธุกรรม	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	บอกได้ว่าการปรึกษาแพทย์เพื่อวางแผนก่อนแต่งงานและมีบุตร เป็นการลดความเสี่ยงที่จะมีบุตรที่เป็นโรคทางพันธุกรรม โดยการตรวจและวินิจฉัยสภาวะเสี่ยงจากโรคทางพันธุกรรมได้ถูกต้องสมบูรณ์	บอกได้ว่าการปรึกษาแพทย์เพื่อวางแผนก่อนแต่งงานและมีบุตร เป็นการลดความเสี่ยงที่จะมีบุตรที่เป็นโรคทางพันธุกรรม โดยการตรวจและวินิจฉัยสภาวะเสี่ยงจากโรคทางพันธุกรรมได้ถูกต้อง เป็นส่วนใหญ่	บอกได้ว่าการปรึกษาแพทย์เพื่อวางแผนก่อนแต่งงานและมีบุตร เป็นการลดความเสี่ยงที่จะมีบุตรที่เป็นโรคทางพันธุกรรม โดยการตรวจและวินิจฉัยสภาวะเสี่ยงจากโรคทางพันธุกรรมได้ถูกต้องเพียงบางส่วน

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสร้างแบบจำลองโดยแสดงบทบาทสมมติเพื่อจำลองเหตุการณ์การวางแผนครอบครัวเพื่อลดความเสี่ยงของทารกในครรภ์ที่จะป่วยเป็นโรคทางพันธุกรรม	แสดงบทบาทสมมติเพื่อจำลองเหตุการณ์การวางแผนครอบครัวเพื่อลดความเสี่ยงของทารกในครรภ์ที่จะป่วยเป็นโรคทางพันธุกรรมได้เหมาะสมสอดคล้องกับข้อมูล และครอบคลุมแนวคิดที่ต้องการสื่อสาร	แสดงบทบาทสมมติเพื่อจำลองเหตุการณ์การวางแผนครอบครัว เพื่อลดความเสี่ยงของทารกในครรภ์ที่จะป่วยเป็นโรคทางพันธุกรรมได้เหมาะสมสอดคล้องกับข้อมูล แต่ไม่ครอบคลุมแนวคิดที่ต้องการสื่อสาร	แสดงบทบาทสมมติเพื่อจำลองเหตุการณ์การวางแผนครอบครัวเพื่อลดความเสี่ยงของทารกในครรภ์ที่จะป่วยเป็นโรคทางพันธุกรรมได้ไม่เหมาะสมกับข้อมูล

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้น				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้น และตั้งคำถามที่สงสัย ขณะทำกิจกรรม เพื่อหาแนวทางลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม	กระตือรือร้น และตั้งคำถามที่สงสัย ขณะทำกิจกรรมเพื่อหาแนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม	กระตือรือร้นขณะทำกิจกรรมเพื่อหาแนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม	ไม่มีความกระตือรือร้นขณะทำกิจกรรมเพื่อหาแนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้ ด้านความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
แสดงความคิดเห็นอย่างมีหลักการและเหตุผล โดยมีข้อมูลที่น่าเชื่อถือมาสนับสนุน และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยความกระตือร้น ขณะนำเสนอเกี่ยวกับการวางแผนครอบครัวเพื่อลดความเสี่ยงของบุตรที่จะป่วยเป็นโรคทางพันธุกรรม	แสดงความคิดเห็นของตนเอง และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นขณะนำเสนอเกี่ยวกับการวางแผนครอบครัวเพื่อลดความเสี่ยงของบุตรที่จะป่วยเป็นโรคทางพันธุกรรมโดยสนับสนุนหรือคัดค้านความคิดเห็นนั้นอย่างมีหลักการและเหตุผลโดยมีข้อมูลที่น่าเชื่อถือมาสนับสนุนด้วยวาจาที่สุภาพ	แสดงความคิดเห็นของตนเองและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นขณะนำเสนอเกี่ยวกับการวางแผนครอบครัวเพื่อลดความเสี่ยงของบุตรที่จะป่วยเป็นโรคทางพันธุกรรมโดยสนับสนุนหรือคัดค้านความคิดเห็นนั้นอย่างมีหลักการและเหตุผลโดยมีข้อมูลที่น่าเชื่อถือมาสนับสนุน	แสดงความคิดเห็นของตนเอง แต่ไม่รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นขณะน าเสนอเกี่ยวกับการวางแผนครอบครัวเพื่อลดความเสี่ยงของบุตรที่จะป่วยเป็นโรคทางพันธุกรรม

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ทำงานด้วยความขยันอดทนไม่ย่อท้อต่อปัญหา พยายามแก้ไขปัญหาอุปสรรคในการทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมายในเวลาที่กำหนด	ทำงานด้วยความขยันอดทน พยายามให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย	ไม่ขยันอดทนในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรมอย่างไร
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

วิเคราะห์ข้อมูลจากผลการตรวจสุขภาพของคู่ชายหญิงเพื่อพยากรณ์โอกาสการป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมียและดาวน์ซินโดรม

วิธีการดำเนินกิจกรรม

7. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน
8. ครูแจกซองที่บรรจุการ์ดบทบาทให้กับนักเรียนแต่ละกลุ่ม ได้แก่
   บทบาทแพทย์คัดกรองดาวน์ซินโดรม จำนวน 1 คน บทบาทแพทย์คัดกรองธาลัสซีเมีย 1 คน
   บทบาทพยาบาล จำนวน 1 คน บทบาทของณัฐ จำนวน 1 คน
   บทบาทของมิน จำนวน 1 คน บทบาทของคุณยายวิภา จำนวน 1 คน
9. นักเรียนสุ่มหยิบการ์ดบทบาทคนละ 1 แผ่น จากนั้นอ่านและทำความเข้าใจในบทบาทที่ได้รับ
10. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์และเขียนบรรยายเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นตามลำดับจากความคิดของนักเรียน โดยใช้ข้อมูลจากการ์ดบทบาทที่แต่ละคนได้รับ โดยคำนึงถึงการลดความเสี่ยงที่ลูกของณัฐและมินจะป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมีย และดาวน์ซินโดรมมากที่สุด
11. นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และนำเสนอผลการทำกิจกรรม
12. นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
สถาบันวิทยบริการ
ในพระบรมราชูปถัมภ์

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 1 เขียนบรรยายเหตุการณ์ตามความคิดของนักเรียน โดยใช้ข้อมูลจากการ์ดบทบาทที่แต่ละคนในกลุ่มได้รับ โดยคำนึงถึงการลดความเสี่ยงลูกของณัฐและมินจะป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมีย และดาวน์ซินโดรมมากที่สุด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ
วิทยาเขตกาญจนบุรี
ในพระบรมราชูปถัมภ์

ตอนที่ 2 บันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลตามบทบาทที่นักเรียนได้รับ

บทบาทที่นักเรียนได้รับ

○ คู่ชายหญิงที่มาพบแพทย์ (ณัฐและมิน)

1. ข้อมูลที่ได้รับจากการปรึกษาแพทย์คัดกรองโรคธาลัสซีเมียมีอะไรบ้าง และเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนมีบุตรอย่างไร

.....

.....

.....

.....

2. ข้อมูลที่ได้รับจากการปรึกษาแพทย์คัดกรองดาวน์ซินโดรม

.....

.....

.....

.....

○แพทย์คัดกรองธาลัสซีเมีย

1. รายการคำถามที่แพทย์ควรซักประวัติคู่สามีภรรยาที่มาปรึกษาเกี่ยวกับการมีบุตร มีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

2. หากกำหนดให้ *B* แทนแอลลีลเด่นซึ่งเป็นแอลลีลปกติและ *b* แทนแอลลีลด้อยซึ่งเป็นแอลลีลที่ทำให้เกิดโรคธาลัสซีเมีย จงพิจารณาจีโนไทป์ของณัฐและมิน และเขียนแผนภาพแสดงการผสมจีโนไทป์ของณัฐและมิน

จีโนไทป์ของณัฐ คือ..... จีโนไทป์ของมิน คือ.....

แผนภาพแสดงการผสมจีโนไทป์ของณัฐและมิน

3. จงหาสัดส่วนและร้อยละของโอกาสที่รุ่นลูกจะเป็นปกติ เป็นพาหะของโรค และเป็นโรคธาลัสซีเมีย

.....

.....

.....

.....

○แพทย์คัดกรองดาวน์ซินโดรม

1. การตรวจคัดกรองกลุ่มอาการดาวน์ทำโดยการเจาะเลือดของคุณแม่ตั้งครรภ์ที่แขน หลังจากนั้นนำตัวอย่างเลือดที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ในห้องแลบ แต่จะต้องมีอายุครรภ์ 12-16 สัปดาห์
   ในวันที่มินมาพบแพทย์มินสามารถเข้ารับการตรวจคัดกรองได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

2. หากตรวจคัดกรองจากเลือดคุณแม่ตั้งครรภ์พบว่ามีความเสี่ยงสูง แพทย์ควรแนะนำอย่างไรบ้าง เพื่อให้คุณแม่และครอบครัวทราบความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นได้

.....

.....

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. นักเรียนคิดว่าการคัดกรองดาวน์ซินโดรมและโรคธาลัสซีเมียมีความสำคัญอย่างไร

.....

.....

.....

2. โดยปกติการตรวจคัดกรองธาลัสซีเมีย สามารถตรวจเลือดจากหญิงตั้งครรภ์ โดยไม่จำเป็นต้องตรวจเลือดของสามี นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดมินและณัฐจึงต้องตรวจเลือดเพื่อคัดกรองธาลัสซีเมียทั้งคู่

.....

.....

.....

.....

3. กิจกรรมนี้สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม (1)
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรมอย่างไร
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

วิเคราะห์ข้อมูลจากผลการตรวจสุขภาพของคู่ชายหญิงเพื่อพยากรณ์โอกาสการป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมียและดาวน์ซินโดรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 1 เขียนบรรยายเหตุการณ์ตามความคิดของนักเรียน โดยใช้ข้อมูลจากการ์ดบทบาทที่แต่ละคนในกลุ่มได้รับ โดยคำนึงถึงการลดความเสี่ยงลูกของณัฐและมินจะป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมีย และดาวน์ซินโดรมมากที่สุด

ณัฐและมิน คู่สามีภรรยาที่แต่งงานกันมาได้หนึ่งปี กำลังวางแผนที่จะมีลูกคนแรก ทั้งคู่ตื่นเต้นกับการสร้างครอบครัว แต่ก็ตระหนักดีว่าการมีบุตรเป็นเรื่องที่ต้องเตรียมความพร้อมรอบด้าน วันหนึ่ง ขณะที่ทั้งสองกำลังพูดคุยกับแพทย์เกี่ยวกับการดูแลสุขภาพก่อนตั้งครรภ์ แพทย์ได้แนะนำให้พวกเขาตรวจคัดกรองโรคทางพันธุกรรม เนื่องจากบางโรคอาจถูกถ่ายทอดไปยังลูกโดยไม่แสดงอาการในพ่อแม่ เช่น ธาลัสซีเมีย หรือโรคกล้ามเนื้ออ่อนแรงทางพันธุกรรม

เมื่อได้กลับมาพูดคุยกับคนในครอบครัว ก็ได้พบข้อมูลเพิ่มเติมว่าคุณยายวิภาซึ่งเป็นคุณแม่ของมินนั้นป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมีย ซึ่งเป็นโรคทางพันธุกรรมที่แพทย์แนะนำให้ณัฐและมินตรวจคัดกรอง

1 เดือนผ่านไป พบว่ามินตั้งครรภ์ จึงได้ไปฝากครรภ์ที่โรงพยาบาล แพทย์ให้คำแนะนำว่าในช่วงอายุครรภ์ 12-16 สัปดาห์ มินจะต้องเข้ารับตรวจคัดกรองดาวน์ซินโดรมให้กับทารกในครรภ์ด้วย

การตัดสินใจเข้ารับการตรวจคัดกรองโรคทางพันธุกรรมทำให้ทั้งณัฐและมินมีความมั่นใจมากขึ้นในการวางแผนครอบครัว พวกเขารู้สึกขอบคุณที่ได้รับข้อมูลที่เป็นประโยชน์และสามารถเตรียมตัวเพื่อให้ลูกน้อยในอนาคตมีสุขภาพแข็งแรงที่สุด

ตอนที่ 2 บันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลตามบทบาทที่นักเรียนได้รับ

บทบาทที่นักเรียนได้รับ

○ คู่ชายหญิงที่มาพบแพทย์ (ณัฐและมิน)

1. ข้อมูลที่ได้รับจากการปรึกษาแพทย์คัดกรองโรคธาลัสซีเมียมีอะไรบ้าง และเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนมีบุตรอย่างไร

.....ขึ้นอยู่กับคำตอบของนักเรียน.....

.....

.....

.....

2. ข้อมูลที่ได้รับจากการปรึกษาแพทย์คัดกรองดาวน์ซินโดรมมีอะไรบ้าง และเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนมีบุตรอย่างไร

.....ขึ้นอยู่กับคำตอบของนักเรียน.....

.....

.....

.....

○แพทย์คัดกรองธาลัสซีเมีย

1. รายการคำถามที่แพทย์ควรซักประวัติคู่สามีภรรยาที่มาปรึกษาเกี่ยวกับการมีบุตร มีอะไรบ้าง

ตัวอย่างรายการคำถามที่ควรมี

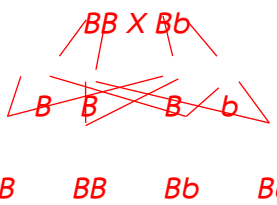
-ในครอบครัวมีประวัติผู้ป่วยหรือผู้ที่เป็นพาหะธาลัสซีเมียหรือไม่

-อายุครรภ์ของคุณแม่ตั้งครรภ์

2. หากกำหนดให้ *B* แทนแอลลีลเด่นซึ่งเป็นแอลลีลปกติและ *b* แทนแอลลีลด้อยซึ่งเป็นแอลลีลที่ทำให้เกิดโรคธาลัสซีเมีย จงพิจารณาจีโนไทป์ของณัฐและมิน และเขียนแผนภาพแสดงการผสมจีโนไทป์ของณัฐและมิน

จีโนไทป์ของณัฐ คือ.....*BB*..... จีโนไทป์ของมิน คือ.....*Bb*.....

แผนภาพแสดงการผสมจีโนไทป์ของณัฐและมิน



3. จงหาสัดส่วนและร้อยละของโอกาสที่รุ่นลูกจะเป็นปกติ เป็นพาหะของโรค และเป็นโรคธาลัสซีเมีย

โอกาสที่ลูกของณัฐและมินจะเป็นปกติหรือเป็นพาหะได้ แต่ไม่มีโอกาสป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมีย โดยโอกาสเป็นปกติและเป็นพาหะ คิดเป็นอัตราส่วน 1 : 1 หรือมีโอกาสมีโอกาสเป็นปกติร้อยละ 50 และเป็นพาหะของโรคร้อยละ 50

○แพทย์คัดกรองดาวน์ซินโดรม

1. การตรวจคัดกรองกลุ่มอาการดาวน์ทำโดยการเจาะเลือดของคุณแม่ตั้งครรภ์ที่แขน หลังจากนั้นนำตัวอย่างเลือดที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ในห้องแลบ แต่จะต้องมีอายุครรภ์ 12-16 สัปดาห์

   ในวันที่มินมาพบแพทย์มินสามารถเข้ารับการตรวจคัดกรองได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

   ไม่ได้ เนื่องจากอายุครรภ์ของมินยังไม่ถึง 12-16 สัปดาห์

2. หากตรวจคัดกรองจากเลือดคุณแม่ตั้งครรภ์พบว่ามีความเสี่ยงสูง แพทย์ควรแนะนำอย่างไรบ้าง เพื่อให้คุณแม่และครอบครัวทราบความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นได้

   หากพบว่ามีความเสี่ยงสูง อาจแนะนำให้ทำ การเจาะน้ำคร่ำ (Amniocentesis) หรือ การตรวจชิ้นเนื้อรก (CVS) เพื่อยืนยันผล รวมถึงให้คำแนะนำเกี่ยวกับแนวทางการดูแลในกรณีที่พบความผิดปกติ และช่วยให้พ่อแม่ตัดสินใจเกี่ยวกับการตั้งครรภ์ด้วยข้อมูลที่ครบถ้วน

คำถามท้ายกิจกรรม

1. นักเรียนคิดว่าการคัดกรองดาวน์ซินโดรมและโรคธาลัสซีเมียมีความสำคัญอย่างไร

ดาวน์ซินโดรม: การคัดกรองช่วยให้ผู้ปกครองและทีมแพทย์สามารถเตรียมตัวและวางแผนการดูแลทารกที่อาจมีภาวะดาวน์ซินโดรมได้อย่างเหมาะสม รวมถึงการจัดการทรัพยากรและบริการทางการแพทย์ที่จำเป็น เช่น การตรวจสุขภาพหัวใจและการประเมินพัฒนาการ

ธาลัสซีเมีย: การคัดกรองสามารถช่วยให้รู้ล่วงหน้าว่าทารกอาจมีภาวะธาลัสซีเมีย ซึ่งจำเป็นต้องมีการดูแลเฉพาะ เช่น การให้เลือดเป็นระยะและการรักษาด้วยยาต่าง ๆ

2. โดยปกติการตรวจคัดกรองธาลัสซีเมีย สามารถตรวจเลือดจากหญิงตั้งครรภ์ โดยไม่จำเป็นต้องตรวจเลือดของสามี นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดมินและณัฐจึงต้องตรวจเลือดเพื่อคัดกรองธาลัสซีเมียทั้งคู่

เพราะมินมีประวัติครอบครัวที่มีผู้ป่วยเป็นธาลัสซีเมีย มีนจึงมีโอกาสเป็นพาหะธาลัสซีเมียสูง จึงจำเป็นต้องตรวจเลือดของณัฐเพื่อตรวจหาว่าเป็นพาหะหรือป่วยเป็นธาลัสซีเมียหรือไม่ เพื่อคำนวณความเสี่ยงที่ทารกจะป่วยเป็นธาลัสซีเมีย

3. กิจกรรมนี้สรุปได้ว่าอย่างไร

การปรึกษาแพทย์เพื่อวางแผนก่อนแต่งงานและมีบุตร เป็นการลดความเสี่ยงที่จะมีบุตรที่เป็นโรคทางพันธุกรรม โดยการตรวจและวินิจฉัยสภาวะเสี่ยงจากโรคทางพันธุกรรม

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. .....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.3 ม.3/7 อธิบายการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม และผลกระทบที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมเป็นสิ่งมีชีวิตสร้างขึ้นจากกระบวนการพันธุวิศวกรรม ทำให้ได้สิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะตามต้องการ

3. สาระการเรียนรู้

สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมเป็นสิ่งมีชีวิตสร้างขึ้นจากกระบวนการพันธุวิศวกรรมโดยนำยีนที่ควบคุมลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่มนุษย์ต้องการจากสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งไปเชื่อมต่อกับดีเอ็นเอของสิ่งมีชีวิต อีกชนิดหนึ่ง ทำให้ได้สิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะตามต้องการ ซึ่งเราสามารถนำแนวคิดของกระบวนการพันธุวิศวกรรมมาใช้ในการสร้างแบบจำลองของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมตามจินตนาการ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

อธิบายความหมายและกระบวนการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

การสร้างแบบจำลอง โดยใช้แนวคิดของกระบวนการพันธุวิศวกรรมมาสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมตามจินตนาการ

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

ความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้นในการสืบเสาะค้นหาความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมตามที่สงสัย และตั้งคำถามที่สามารถนำไปสู่การสืบเสาะค้นหาคำตอบ

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

สร้างแบบจำลองสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม จากจินตนาการความคิดที่แปลกใหม่ มีการประเมินและคัดเลือกความคิดเพื่อนำไปสร้างสิ่งใหม่ที่ใช้งานได้ผลดีกว่าเดิม ตลอดจนนำเสนอ และอธิบายสิ่งใหม่ที่สร้างขึ้นเพื่อประโยชน์ต่อตนเองและสังคม (สมรรถนะด้านการคิด 2.2.2)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน สร้างแบบจำลองสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมจากจินตนาการความคิดที่แปลกใหม่ มีการประเมินและคัดเลือกความคิดเพื่อนำไปสร้างสิ่งใหม่ที่ใช้งานได้ผลดีกว่าเดิม ตลอดจนนำเสนอ และอธิบายสิ่งใหม่ที่สร้างขึ้น	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนสังเกตปลาในภาพโดยเทียบกับภาพพื้นหลังที่มีสีดำ (ครูอาจให้นักเรียนดูภาพในเอกสารของนักเรียน แต่ต้องเป็นภาพสี) จากนั้นใช้คำถามว่า 1.1 ปลาเหล่านี้มีลักษณะพิเศษอย่างไร (เรืองแสงในโทนสีต่าง ๆ ได้) 1.2 เหตุใดปลาจึงเรืองแสงได้ (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง โดยครูไม่เฉลยคำตอบ)	1. นักเรียนตั้งใจสังเกตภาพปลาโดยเทียบกับภาพพื้นหลังสีดำ พร้อมทั้งร่วมกันตอบคำถาม	-ภาพปลาเรืองแสง -สื่อ Power Point		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

<table>
<tr><th rowspan="2">จุดประสงค์การเรียนรู้</th><th colspan="2">กิจกรรมการเรียนรู้</th><th rowspan="2">สื่อ
/แหล่งเรียนรู้</th><th rowspan="2">ภาระงาน
/ชิ้นงาน</th><th rowspan="2">การวัดและประเมินผล
(วิธีวัด/
เครื่องมือวัด)</th></tr>
<tr><th>บทบาทครู</th><th>บทบาทนักเรียน</th></tr>
<tr><td>เพื่อประโยชน์ต่อตนเองและสังคม

ด้านความรู้
อธิบายความหมายและกระบวนการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม</td><td>1.3 นักเรียนเคยได้ยินหรือรู้จักสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมหรือจีเอ็มโอ (GMOs : genetically modified organisms) หรือไม่
(คำตอบขึ้นอยู่กับนักเรียน อาจเคยรู้จักหรือไม่รู้จัก)
ครูกล่าวเพิ่มเติมว่า ปลาเรืองแสงที่เห็นในตู้ปลาเป็นปลาที่เกิดจากการดัดแปรพันธุกรรมหรือเรียกว่าเป็นสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม เรียกย่อ ๆ ว่าจีเอ็มโอ
2. ครูตรวจสอบความรู้เดิมโดยให้นักเรียนทำกิจกรรมในใบงานที่ 1 ตอนที่ 1 อยากรู้อะไรเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยให้นักเรียนเขียนสิ่งที่นักเรียนเคยรู้มาแล้วและสิ่งที่นักเรียนต้องการรู้ลงในตาราง KWL ของใบงานที่ 1 ตอนที่ 1
<table>
<tr><th>สิ่งที่รู้มาแล้ว
(What do you Know ?)</th><th>สิ่งที่ต้องการรู้
(What do you Want to Know?)</th><th>สิ่งที่ได้จากการเรียนรู้
(What have you Learned?)</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td><td>2. นักเรียนตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง

3. นักเรียนตั้งใจทำกิจกรรม</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

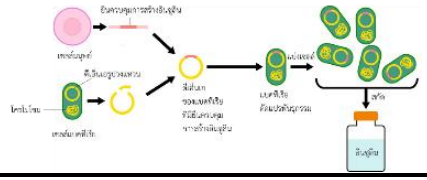
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
ด้านทักษะกระบวนการ การสร้างแบบจำลองโดยใช้แนวคิดของกระบวนการพันธุวิศวกรรมมาสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมตามจินตนาการ	3. ครูให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันในสิ่งที่นักเรียนรู้มาแล้วและสิ่งที่นักเรียนต้องการรู้โดยครูเขียนประเด็นสิ่งที่นักเรียนต้องการรู้ไว้บนกระดานดำ ครูคัดเลือกคำถามที่นักเรียนอยากรู้ซึ่งน่าจะเป็นเนื้อหาที่เป็นแนวคิดหลักที่ครูจะสอนในชั่วโมงนี้คือ ความหมายของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม และกระบวนการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม		-สื่อ Power Point -ใบงานที่ 1 เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้อย่างไร		-การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูแจ้งสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดว่าสิ่งที่นักเรียนทำได้ในชั่วโมงนี้คือการสร้างแบบจำลองสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม เพื่ออธิบายการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตซึ่งสามารถประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ตามต้องการ โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการศึกษากระบวนการ	1. นักเรียนทำความเข้าใจสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม ความอยากรู้อยากเห็นโดยมีความกระตือรือร้นในการสืบเสาะค้นหาความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมตามที่สงสัย และตั้งคำถามที่สามารถนำไปสู่การสืบเสาะค้นหาคำตอบ **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** มุ่งมั่นในการทำงาน	สร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม (สมรรถนะด้านการอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์ ข้อ 3.1) 4.ครูให้นักเรียนอ่านหน้าแรกของใบความรู้ที่ 1 สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม จากนั้นใช้คำถามว่า 1.1 แนวคิดในการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมหรือจีเอ็มโอมาจากไหน (การเลียนแบบกระบวนการเปลี่ยนแปลงพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตในธรรมชาติ) 1.2 สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมกับพันธุวิศวกรรมเกี่ยวข้องกันอย่างไร (สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมเป็นสิ่งมีชีวิตที่เกิดจากการกระบวนการพันธุวิศวกรรม) 1.3 สุนัขบางแก้วเป็นสุนัขลูกผสมระหว่างสุนัข 3 สายพันธุ์ ได้แก่ สุนัขพันธุ์ไทยพื้นบ้าน สุนัขจิ้งจอก และหมาในนักเรียนคิดว่าสุนัขบางแก้วเป็นสิ่งมีชีวิตดัดแปร	2. นักเรียนอ่านและทำความเข้าใจการทำกิจกรรมที่ 12 3. นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม	-ใบความรู้ที่ 1 เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้อย่างไร		-การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ -การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	พันธุกรรมหรือไม่ เพราะเหตุใด (สุนัขบางแก้วไม่เป็นสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม เพราะเกิดจากการผสมพันธุ์ตามธรรมชาติและเป็นการผสมพันธุ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันแต่ถ้าเป็นสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมจะต้องเป็นสิ่งมีชีวิตที่เกิดขึ้นจากการนำยีนที่ควบคุมลักษณะที่มนุษย์ต้องการจากสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งไปเชื่อมต่อกับดีเอ็นเอในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งปกติสิ่งมีชีวิตทั้งสองชนิดมักจะไม่เคยผสมกันได้ตามธรรมชาติเพื่อให้เกิดสิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะตามที่มนุษย์ต้องการ) 5. ครูให้นักเรียนพิจารณาภาพการสร้างแบคทีเรียดัดแปรพันธุกรรมจากภาพที่ 2 ในใบความรู้ที่ 1 	2. นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการใฝ่เรียนรู้	-ใบความรู้ที่ 1 เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้อย่างไร		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ครูใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายจากภาพ ดังนี้ 2.1 การสร้างแบคทีเรียดัดแปรพันธุกรรมทำได้อย่างไร (นำยีนควบคุมการสร้างอินซูลินของมนุษย์มาเชื่อมต่อกับดีเอ็นเอรูปวงแหวนของแบคทีเรีย จากนั้นใส่ดีเอ็นเอนั้นเข้าไปในเซลล์ของแบคทีเรียทำให้แบคทีเรียสามารถสร้างอินซูลินได้และเมื่อเลี้ยงแบคทีเรียในสภาวะที่เหมาะสม แบคทีเรียจะแบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ทำให้สามารถสร้างอินซูลินปริมาณมากได้) 2.2 มนุษย์สร้างแบคทีเรียดัดแปรพันธุกรรมเพื่อประโยชน์อะไร (เพื่อผลิตอินซูลินซึ่งเป็นฮอร์โมนสำหรับรักษาผู้ป่วยโรคเบาหวาน)				-การสรุปความรู้ /แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมในใบงานที่ 1 เราสามารถเปลี่ยนแปลงลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่ ตอนที่ 2				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมตามจินตนาการขึ้นมา 1 ชนิด วาดภาพในใบงานที่ 1 ตอนที่ 2 และนำเสนอตามประเด็นต่อไปนี้ 1.1 สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่สร้างขึ้นมีลักษณะอย่างไร และมีแนวคิดอย่างไร ในการสร้าง 1.2 นักเรียนนำยีนที่ควบคุมลักษณะอะไรมาใช้ในการสร้างสิ่งมีชีวิตชนิดนี้ 2. นักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน 3. คุณครูเปิดโอกาสให้นักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ได้ซักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่เพื่อนนำเสนอ พร้อมทั้งให้ประเมินว่าถ้าสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมชนิดนี้เกิดขึ้นจริงจะเกิดประโยชน์ต่อตนเอง และสังคมอย่างไร หรือผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหรือไม่ อย่างไร	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และรับฟังข้อมูลย้อนกลับจากครูพร้อมจดสิ่งที่ยังต้องพัฒนาเพื่อนำไปปรับปรุงตนเองในครั้งต่อไป	-ใบงานที่ 1 เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้อย่างไร	- ใบงานที่ 1 เราสามารถ	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	4. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเพื่อเป็นแนวทางในการทำกิจกรรม โดยยกตัวอย่างการสร้างปลาเรืองแสงว่าเกิดจากการนำยีนที่ควบคุมการสร้างโปรตีนเรืองแสงจากแมงกระพรุนหรือดอกไม้ทะเลมาใส่ไว้ในดีเอ็นเอของปลาทำให้ปลาเรืองแสงได้ ปลาดัดแปรพันธุกรรมจะมีความสวยงามและดึงดูดความสนใจของผู้ซื้อ		ใบงานที่ 1 เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้อย่างไร	เปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้อย่างไร	
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. ครูให้นักเรียนเขียนสิ่งที่ได้เรียนรู้ในวันนี้โดยเขียนลงในตาราง KWL ในใบงานที่ 1 ตอนที่ 1 จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมเป็นสิ่งมีชีวิตสร้างขึ้นจากกระบวนการพันธุวิศวกรรม โดยนำยีนที่ควบคุมลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่มนุษย์ต้องการจากสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งไปเชื่อมต่อกับดีเอ็นเอของสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่งทำ ให้ได้สิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะตามต้องการ	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปแนวคิดหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับความหมายและกระบวนการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม 2. นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ตามความเข้าใจด้วยภาษาของตนเอง			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่

2) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่

2) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่

3) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) อธิบายความหมายและกระบวนการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) การสร้างแบบจำลองโดยใช้แนวคิดของกระบวนการพันธุวิศวกรรมมาสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมตามจินตนาการ	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) ความอยากรู้อยากเห็น มีความกระตือรือร้นในการสืบเสาะค้นหาความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมตามที่สงสัย และตั้งคำถามที่สามารถนำไปสู่การสืบเสาะค้นหาคำตอบ	สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน สร้างแบบจำลองสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม จากจินตนาการความคิดที่แปลกใหม่ มีการประเมินและคัดเลือกความคิดเพื่อนำไปสร้างสิ่งใหม่ที่ใช้งานได้ผลดีกว่าเดิม ตลอดจนนำเสนอ และอธิบายสิ่งใหม่ที่สร้างขึ้นเพื่อประโยชน์ต่อตนเองและสังคม	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	อธิบายความหมายของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม และสามารถอธิบายกระบวนการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม พร้อมยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมได้	อธิบายความหมายของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม และสามารถอธิบายกระบวนการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม แต่ยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมไม่ได้	อธิบายความหมายของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมได้ แต่ไม่สามารถอธิบายกระบวนการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม และยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสร้างแบบจำลอง	สร้างแบบจำลองสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมเพื่ออธิบายได้สอดคล้องกับจุดประสงค์และครอบคลุมแนวคิดที่ต้องการสื่อสาร และกำหนดสิ่งที่เป็นตัวแทนในการอธิบายได้เหมาะสมและครบถ้วนตามสิ่งที่ต้องการอธิบาย	สร้างแบบจำลองสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมเพื่ออธิบายได้สอดคล้องกับจุดประสงค์และครอบคลุมแนวคิดที่ต้องการสื่อสาร แต่กำหนดสิ่งที่เป็นตัวแทนในการอธิบายไม่เหมาะสมหรือไม่ครบถ้วนตามสิ่งที่ต้องการอธิบาย	สร้างแบบจำลองสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมเพื่ออธิบายได้สอดคล้องกับจุดประสงค์แต่ไม่ครอบคลุมแนวคิดที่ต้องการสื่อสาร

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ความอยากรู้อยากเห็น มีความกระตือรือร้นในการสืบเสาะค้นหาความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมตามที่สงสัย ตั้งคำถามที่สามรถนำไปสู่การสืบเสาะค้นหาคำตอบ	แสดงออกถึงความกระตือรือร้นในการสืบเสาะค้นหาความรู้และตั้งคำถามที่สามารถนำไปสู่การสืบเสาะค้นหาคำตอบ และซักถามตามที่สงสัยอย่างสม่ำเสมอ	แสดงออกถึงความกระตือรือร้นในการสืบเสาะค้นหาความรู้ และตั้งคำถามที่สามารถนำไปสู่การสืบเสาะค้นหาคำตอบหรือซักถามตามที่สงสัยบ้างเป็นครั้งคราว	ไม่แสดงออกถึงความกระตือรือร้นในการสืบเสาะค้นหาความรู้และตั้งคำถามที่สามารถนำไปสู่การสืบเสาะค้นหาคำตอบหรือซักถามตามที่สงสัย

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		คิดขั้นสูง (การคิดสังเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ)				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
สร้างแบบจำลองสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม จากจินตนาการความคิดที่แปลกใหม่ มีการประเมินและคัดเลือกความคิดเพื่อนำไปสร้างสิ่งใหม่ที่ใช้งานได้ผลดีกว่าเดิมตลอดจนนำเสนอ และอธิบายสิ่งใหม่ที่สร้างขึ้นเพื่อประโยชน์ต่อตนเองและสังคม	สร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมโดยใช้ความคิดที่แปลกใหม่และสามารถอธิบายประโยชน์ของการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่มีต่อตนเองและสังคมได้	สร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมโดยใช้ความคิดที่แปลกใหม่และสามารถอธิบายประโยชน์ของการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่มีต่อตนเองหรือสังคมได้	สร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมโดยใช้ความคิดที่แปลกใหม่แต่ไม่สามารถอธิบายประโยชน์ของการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่มีต่อตนเองได้

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ทำงานด้วยความขยันอดทนไม่ย่อท้อต่อปัญหา พยายามแก้ไขปัญหาอุปสรรคในการทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมายในเวลาที่กำหนด	ทำงานด้วยความขยันอดทน พยายามให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย	ไม่ขยันอดทนในการทำงาน

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตกีฬาทางไกลผ่านดาวเทียม 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 เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์ อธิบายความหมายของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมและกระบวนการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

ตอนที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนสิ่งที่นักเรียนรู้มาแล้ว สิ่งที่นักเรียนอยากรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม ลงในตารางในใบงานที่ 1

บันทึกผลการทำกิจกรรม

สิ่งที่รู้มาแล้ว (What do you Know ?)	สิ่งที่ต้องการรู้ (What do you Want to know ?)	สิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ (What have you Learned ?)

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 2

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนวาดภาพสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมตามจินตนาการลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 2
2. นำเสนอผลโดยบรรยายลักษณะของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม แนวคิดและกระบวนการสร้างสิ่งมีชีวิต เช่น สร้างไปเพื่ออะไร ใช้ยีนที่ควบคุมลักษณะอะไรในการสร้างสิ่งมีชีวิตชนิดนี้

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ภาพสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมตามจินตนาการ

ใบความที่ 1 เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

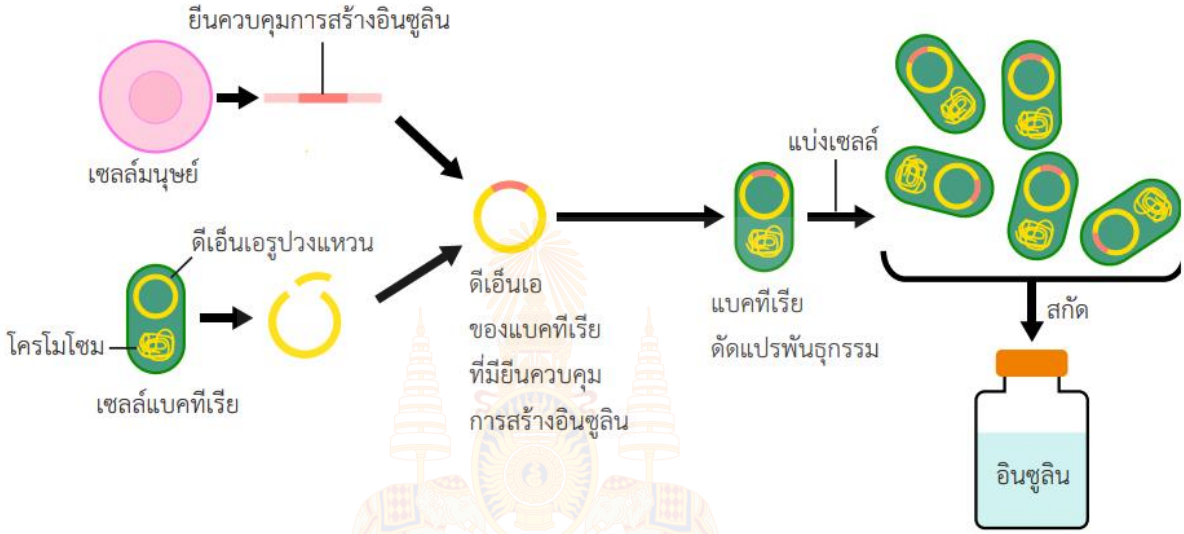
กระบวนการเปลี่ยนแปลงพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตสามารถเกิดขึ้นได้เองตามธรรมชาติโดยอาจมีการเพิ่มขึ้นหรือลดลง ของสารพันธุกรรมในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตชนิดนั้น เช่น การเปลี่ยนแปลงจำ นวนโครโมโซมเนื่องจากเกิดความผิดปกติในการ แบ่งเซลล์ และการได้รับยีนจากสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ตัวอย่างเช่น พืชใบเลี้ยงคู่ที่มีบาดแผลเมื่อได้รับยีนจากแบคทีเรียที่มีชื่อว่า *Agrobacterium tumefaciens* จะทำ ให้เซลล์พืชบริเวณนั้นเกิดการแบ่งเซลล์เพิ่มขึ้นเป็นจำ นวนมากจนเกิดปุ่มปมซึ่งเป็น ที่อยู่อาศัยของแบคทีเรีย ดังภาพที่ 1 มนุษย์ได้เลียนแบบกระบวนการเปลี่ยนแปลงพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตในธรรมชาตินี้เพื่อ ประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ตามต้องการ เรียกกระบวนการดัดแปรพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตโดยมนุษย์นี้ว่า **พันธุวิศวกรรม (genetic engineering)**

ภาพที่ 1 ปุ่มปมบนต้นไม้ที่เกิดจากแบคทีเรีย *Agrobacterium tumefaciens*

พันธุวิศวกรรมใช้เทคนิคการนำ ชิ้นส่วนดีเอ็นเอซึ่งมียีนที่ควบคุมลักษณะที่มนุษย์ต้องการจากสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งไปเชื่อมต่อ กับดีเอ็นเอในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งปกติไม่เคยผสมพันธุ์กันได้ตามธรรมชาติ เพื่อให้เกิดเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะ ตามต้องการ เรียกสิ่งมีชีวิตที่ถูกสร้างขึ้นมาใหม่นี้ว่า สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมหรือจีเอ็มโอ (genetically modified organisms หรือ GMOs) เช่น แบคทีเรียดัดแปรพันธุกรรมที่

ได้รับยีนควบคุมการสร้างอินซูลินของมนุษย์ ทำ ให้สามารถ สร้างอินซูลินซึ่งเป็นฮอร์โมนสำ หรับรักษาผู้ป่วยโรคเบาหวานได้

การสร้างแบคทีเรียดัดแปรพันธุกรรมที่สามารถผลิตอินซูลินของมนุษย์เริ่มจากการนำ ยีนควบคุมการสร้างอินซูลินของมนุษย์ มาเชื่อมต่อกับดีเอ็นเอรูปวงแหวนของแบคทีเรีย จากนั้นใส่ดีเอ็นเอนั้นเข้าไปในเซลล์ของแบคทีเรียทำ ให้แบคทีเรียสามารถ สร้างอินซูลินได้และเมื่อเลี้ยงแบคทีเรียในสภาวะที่เหมาะสม แบคทีเรียจะแบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มจำ นวนเซลล์ทำ ให้สามารถสร้าง อินซูลินปริมาณมากได้ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนภาพการสร้างแบคทีเรียดัดแปรพันธุกรรมที่สามารถผลิตอินซูลินของมนุษย์

ปัจจุบันมนุษย์มีการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตที่เกิดจากการดัดแปรพันธุกรรมอย่างหลากหลาย เช่น แบคทีเรียที่สามารถ ผลิตอินซูลินของมนุษย์สำ หรับรักษาผู้ป่วยโรคเบาหวาน แบคทีเรียที่สามารถย่อยสลายน้ำมันและพลาสติกเพื่อแก้ปัญหา สิ่งแวดล้อม ข้าวสีทองที่มีวิตามินเอสูงเพื่อป้องกันโรคตาบอดในเด็กเนื่องจากการขาดวิตามินเอ ฝ้ายบีทีที่ทนต่อแมลงศัตรูพืช และข้าวโพดดัดแปรพันธุกรรมที่ทนต่อสารกำจัดวัชพืช

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์ อธิบายความหมายของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมและกระบวนการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนสิ่งที่นักเรียนรู้มาแล้ว สิ่งที่นักเรียนอยากรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม ลงในตารางในใบงานที่ 1

บันทึกผลการทำกิจกรรม

สิ่งที่รู้มาแล้ว (What do you Know ?)	**สิ่งที่ต้องการรู้** (What do you Want to know ?)	**สิ่งที่ได้จากการเรียนรู้** (What have you Learned ?)
ตอบตามความรู้เดิมของนักเรียน	ตัวอย่างเช่น • สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม คืออะไร • วิธีสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมทำได้อย่างไร • สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมมีอะไรบ้าง	ตามที่นักเรียนได้รับหลังจากการเรียน และการทำกิจกรรม

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ตอนที่ 2

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนวาดภาพสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมตามจินตนาการลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 2
2. นำเสนอผลโดยบรรยายลักษณะของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม แนวคิดและกระบวนการสร้างสิ่งมีชีวิต เช่น สร้างไปเพื่ออะไร ใช้ยีนที่ควบคุมลักษณะอะไรในการสร้างสิ่งมีชีวิตชนิดนี้

วาดตามจินตนาการของนักเรียน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
สถาบันวิทยบริการ
ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.3 ม.3/7 อธิบายการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม และผลกระทบที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมมีการนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ หลายด้าน แต่ก็ยังมีความกังวลเกี่ยวกับผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม จึงยังมีการติดตามศึกษาผลกระทบดังกล่าว

3. สาระการเรียนรู้

มนุษย์นำสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมมาใช้ประโยชน์หลายด้าน เช่น การผลิต อาหาร การผลิตยารักษาโรค การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร แต่สังคมยังมีความกังวลเกี่ยวกับผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม จึงยังมีการติดตามศึกษาผลกระทบดังกล่าว

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

อธิบายการใช้ประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

ลงความเห็นจากข้อมูล เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม และอธิบายเหตุผลของการยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

การใช้วิจารณญาณ โดยวิเคราะห์ข้อมูล และให้เหตุผลก่อนตัดสินใจยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมก่อนตัดสินใจยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

สร้างข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยตัดสินใจร่วมกันอย่างมีวิจารณญาณที่จะเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยกับข้อกล่าวอ้างในการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมอย่างมีวิจารณญาณ โดยมีหลักฐาน และเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ มาสนับสนุนหรือคัดค้าน (สมรรถนะด้านการประเมินและใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ในการตัดสินใจ ข้อ ว3 4.1)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ใฝ่เรียนรู้

7. กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง ประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน สร้างข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยตัดสินใจร่วมกันอย่างมีวิจารณญาณที่จะเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยกับข้อกล่าวอ้างในการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมอย่างมี	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอธิบายความหมายของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรรม 2. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมและประโยชน์ เช่น แบคทีเรียที่สร้างฮอร์โมนอินซูลินสำหรับรักษาโรคเบาหวาน ครูเพิ่มเติมตัวอย่างอื่น ๆ เช่น แบคทีเรียที่ช่วยย่อยสลายน้ำมันและพลาสติก ข้าวสีทองที่มีวิตามินเอสูง ฝ้ายบีทีที่ทนต่อแมลงศัตรูพืช ข้าวโพดดัดแปรพันธุกรรมที่ทนต่อสารกำจัดวัชพืช 3. ครูนำภาพเกี่ยวกับการชุมนุมประท้วงต่อต้านสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมมาให้นักเรียนดู (ครูอาจให้นักเรียนดูภาพนี้จากเอกสารของนักเรียน)	- นักเรียนร่วมกันตอบคำถามทบทวนความรู้พื้นฐาน - นักเรียนร่วมกันยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมและประโยชน์ - นักเรียนสังเกตภาพการชุมนุมประท้วงต่อต้านสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมจากเอกสารของนักเรียน	- ภาพการชุมนุมประท้วงต่อต้านสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง ประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
วิจารณญาณ โดยมีหลักฐาน และเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ มาสนับสนุนหรือคัดค้าน **ด้านความรู้** อธิบายการใช้ประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม	 จากนั้นใช้คำถามเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่การทำกิจกรรมในใบงานที่ 1 ว่า 3.1 จากภาพข่าวมีการประท้วงเกี่ยวกับเรื่องอะไร (ไม่ต้องการสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม เรียกร้องให้มีการติดฉลากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมบนผลิตภัณฑ์อาหาร) 3.2 ประโยชน์ของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมมีจำนวนมาก แต่เพราะเหตุใดจึงมีคนประท้วงเพื่อต่อต้านสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ) ครูยังไม่เฉลยคำตอบ แต่ชักชวนให้นักเรียนหาคำตอบจากกิจกรรมที่ 1	- นักเรียนร่วมกันตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง ประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านทักษะกระบวนการ ลงความเห็นจากข้อมูลโดยนำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม มาวิเคราะห์และอธิบายเหตุผลของการยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	**ขั้นสอน (10 นาที)** 1. ครูแจ้งสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดว่าสิ่งที่นักเรียนที่ ได้ในชั่วโมงนี้คือสร้างข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยตัดสินใจร่วมกันอย่างมีวิจารณญาณที่จะเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยกับข้อกล่าวอ้างในการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมอย่างมีวิจารณญาณ โดยมีหลักฐาน และเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ มาสนับสนุนหรือคัดค้าน	1. นักเรียนทำความเข้าใจสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด 2. นักเรียนอ่านและทำความเข้าใจการทำกิจกรรมที่ 1	- ใบงานที่ 1 ประโยชน์และผลกระทบของ		-การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง ประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม การใช้วิจารณญาณ โดยวิเคราะห์ข้อมูล และให้เหตุผลก่อนตัดสินใจยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมก่อนตัดสินใจยอมรับหรือไม่	1.1 กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร (การยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม) 1.2 กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (อธิบายการใช้ประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม) 1.3 วิธีการดำเนินกิจกรรมโดยสรุปเป็นอย่างไร (อ่านข้อมูลและสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม อภิปราย ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม) 1.4 นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง (รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม รวมถึงประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม)	3. นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม 2. นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการใฝ่เรียนรู้	สิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมมีอะไรบ้าง	- ใบงานที่ 1 การยอมรับการใช้ประโยชน์	-การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ -การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมิน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง ประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** ใฝ่เรียนรู้	**ขั้นปฏิบัติ (20 นาที)** 1. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำกิจกรรมตามใบงานที่ 1 การยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม 2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายในกลุ่มเกี่ยวกับข้อดีข้อเสียของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม และร่วมกันแสดงความคิดเห็นและตัดสินใจร่วมกันว่าจะยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม และเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยกับคำกล่าวอ้างของนักเคลื่อนไหว 3. คุณครูสำรวจกลุ่มที่สนับสนุนและไม่สนับสนุนการใช้ประโยชน์ เพื่อเตรียมโต้ความคิดว่าจะยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และรับฟังข้อมูลย้อนกลับจากครูพร้อมจดสิ่งที่ยังต้องพัฒนาเพื่อนำไปปรับปรุงตนเองในครั้งต่อไป		จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง ประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. ครูสรุปการทำกิจกรรมในชั่วโมงนี้ว่า ในคาบนี้นักเรียนได้ทราบข่าวการประท้วงไม่ต้องการสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม เนื่องจากกังวลเกี่ยวกับผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์ข้อมูลประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมจะช่วยในการตัดสินใจยอมรับหรือไม่ยอมรับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมชนิดนั้น จากนั้นครูชี้แจงว่า ในคาบต่อไปให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมที่ 1 และบันทึกผล	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปแนวคิดหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับความหมายและกระบวนการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม 2. นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ตามความเข้าใจด้วยภาษาของตนเอง	-สื่อ Power Point -ใบงานที่ 1 การยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม		

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

2) สื่อ PowerPoint เรื่อง ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

3) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ตัวอย่างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง การยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) อธิบายการใช้ประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) ลงความเห็นจากข้อมูลโดยนำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม มาวิเคราะห์และอธิบายเหตุผลของการยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) การใช้วิจารณญาณ โดยวิเคราะห์ข้อมูล และให้เหตุผลก่อนตัดสินใจยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมก่อนตัดสินใจยอมรับหรือไม่ยอมรับการ	สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน สร้างข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยตัดสินใจร่วมกันอย่างมีวิจารณญาณที่จะเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยกับข้อกล่าวอ้างในการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม อย่างมีวิจารณญาณโดยมีหลักฐาน และเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ มาสนับสนุนหรือคัดค้าน	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ใฝ่เรียนรู้	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร สถาบันวิจัยและพัฒนา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	อธิบายการใช้ประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมได้ถูกต้องสมบูรณ์	อธิบายการใช้ประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์หรือสิ่งแวดล้อมอย่างใดอย่างหนึ่งถูกต้อง	อธิบายการใช้ประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์หรือสิ่งแวดล้อมอย่างใดอย่างหนึ่ง แต่ไม่สมบูรณ์

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การลงความเห็นจากข้อมูล	ลงความเห็นเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องได้มากกว่า 1 อย่าง และมีความสมเหตุสมผล	ลงความเห็นเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องได้ 1 อย่าง และมีความสมเหตุสมผล	ลงความเห็นเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยไม่ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้อง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		การใช้วิจารณญาณ				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การใช้วิจารณญาณ โดยวิเคราะห์ข้อมูลและเปรียบเทียบประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมก่อนตัดสินใจยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	เลือก และใช้ข้อมูลหลักฐานที่เกี่ยวข้องและสอดคล้องกับเหตุผลก่อนการตัดสินใจยอมรับและไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมและรับรู้ถึงความมีอคติของข้อมูล	เลือก และใช้ข้อมูลหลักฐานที่เกี่ยวข้องและสอดคล้องกับเหตุผลก่อนการตัดสินใจยอมรับและไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	เลือกและใช้ข้อมูลหลักฐานที่ไม่มีความเกี่ยวข้องหรือสอดคล้องกับเหตุผลก่อนการตัดสินใจยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		การประเมินและใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ในการตัดสินใจ				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
สร้างข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยตัดสินใจร่วมกันอย่างมีวิจารณญาณที่จะเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยกับข้อกล่าวอ้างในการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม อย่างมีวิจารณญาณ โดยมีหลักฐาน และเหตุผลทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุนหรือคัดค้าน	อธิบายการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยใช้หลักฐาน และเหตุผลสนับสนุนหรือคัดค้านข้อกล่าวอ้างได้อย่างสมเหตุสมผล และตรงทุกประเด็น	อธิบายการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยใช้หลักฐาน และเหตุผลสนับสนุนหรือคัดค้านข้อกล่าวอ้างได้อย่างสมเหตุสมผลบางประเด็น	อธิบายการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม แต่ไม่มีหลักฐาน และเหตุผลสนับสนุนหรือคัดค้านข้อกล่าวอ้าง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใฝ่เรียนรู้				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ใฝ่เรียนรู้	ศึกษาค้นคว้าความรู้จากเอกสาร และจากแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ พร้อมทั้งมีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปเป็นองค์ความรู้และแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่นได้	ศึกษาค้นคว้าความรู้จากเอกสาร พร้อมทั้งมีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปเป็นองค์ความรู้ได้	ศึกษาค้นคว้าความรู้จากเอกสาร มีการจดบันทึกความรู้

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 ยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์ อธิบายการใช้ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ ต่อไปนี้

“ในช่วงเวลาที่ผ่านมา นักเคลื่อนไหวด้านสิ่งแวดล้อม ได้สนับสนุนการใช้ประโยชน์ของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยกล่าวอ้างว่าสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมมีความปลอดภัย เป็นประโยชน์ และไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมและการบริโภคของมนุษย์”

2. ศึกษาข้อมูลของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่กำหนดให้จากใบความรู้ที่ 1 และอาจสืบค้นรายละเอียดเพิ่มเติม หรือสืบค้นข้อมูลของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมชนิดอื่น ๆ นอกเหนือจากที่กำหนดให้ จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ และตัดสินใจร่วมกันว่าจะยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม บันทึกผลลงในใบงานที่ 1

3. ร่วมกันอภิปรายกันภายในกลุ่มว่ากลุ่มเห็นด้วยตามที่นักเคลื่อนไหวกล่าวอ้างหรือไม่ พร้อมทั้งบอกเหตุผล

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

คำชี้แจง ให้เติมข้อความและเขียนเครื่องหมาย √ หน้าข้อความที่ต้องการในตาราง

ชื่อและประเภทของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	**ประโยชน์และผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม**	**รายละเอียด**	**การยอมรับ/ไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์**
ชื่อ..... ประเภท ☐ พืช ☐ สัตว์ ☐ จุลินทรีย์	☐ ด้านสุขภาพ ☐ ด้านการเกษตร ☐ ด้านผลิตอาหาร ☐ ด้านสิ่งแวดล้อม ☐ ด้านอื่น ๆ โปรดระบุ.....	....

ชื่อและประเภทของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	ประโยชน์และผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม	รายละเอียด	การยอมรับ/ไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์
ชื่อ..... ประเภท ☐ พืช ☐ สัตว์ ☐ จุลินทรีย์	☐ ด้านสุขภาพ ☐ ด้านการเกษตร ☐ ด้านผลิตอาหาร ☐ ด้านสิ่งแวดล้อม ☐ ด้านอื่น ๆ โปรดระบุ.....	....

ชื่อและประเภทของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	ประโยชน์และผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม	รายละเอียด	การยอมรับ/ไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์
ชื่อ..... ประเภท ☐ พืช ☐ สัตว์ ☐ จุลินทรีย์	☐ ด้านสุขภาพ ☐ ด้านการเกษตร ☐ ด้านผลิตอาหาร ☐ ด้านสิ่งแวดล้อม ☐ ด้านอื่น ๆ โปรดระบุ.....	....

ชื่อและประเภทของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	ประโยชน์และผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม	รายละเอียด	การยอมรับ/ไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์
		.....	.....
		.....	.....
		.....	.....
		.....	.....
		.....	.....
		.....	.....
		.....	.....
		.....	.....
		.....	.....
		.....	.....
		.....	.....
		.....	.....
		.....	.....
		.....	.....
		.....	.....
		.....	.....
		.....	.....
		.....	.....

จากข้อกล่าวอ้างที่ว่า “สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมมีความปลอดภัย เป็นประโยชน์และไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม และการบริโภคของมนุษย์”

ให้นักเรียน ขีดเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ พร้อมทั้งบอกเหตุผล

☐ เห็นด้วย ☐ ไม่เห็นด้วย

เหตุผล

.....

.....

.....

.....

.....

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ตัวอย่างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ข้าวสีทอง

ข้าวสีทอง (Golden rice) วิตามินเอเป็นวิตามินที่จำ เป็นต่อร่างกาย ช่วยให้ผิวหนังมีความแข็งแรง ทำ ให้ร่างกายมีภูมิคุ้มกันโรคและจำ เป็นต่อ การมองเห็น การขาดวิตามินเอเป็นสาเหตุสำ คัญอย่างหนึ่งที่ทำ ให้ตาบอดได้ สารตั้งต้นของวิตามินเอ คือ บีตาแคโรทีน ซึ่งร่างกายจะเปลี่ยนสารนี้เป็นวิตามินเอได้ โดยทั่วไป พืชมีการผลิตสารนี้อยู่แล้วในธรรมชาติ เพียงแต่สารบีตาแคโรทีนที่พืช ผลิตจะอยู่ในใบข้าวไม่ได้อยู่ในเมล็ดข้าว วิธีหนึ่งที่ช่วยแก้ปัญหานี้คือการนำ กระบวนการพันธุวิศวกรรมเข้ามาใช้เพื่อให้พืช ผลิตบีตาแคโรทีนในเอนโดสเปิร์มของเมล็ดข้าว

โครงการวิจัยข้าวสีทองเป็นโครงการตัดต่อพันธุกรรมในข้าวเพื่อแก้ปัญหาการขาดวิตามินเอ เริ่มขึ้นเมื่อปีค.ศ.1999 โดยศาสตราจารย์อินโก โพทรายคัส (Ingo Potrykus) และศาสตราจารย์ปีเตอร์บีเยอร์(Peter Beyer) ได้รับการสนับสนุน จากมูลนิธิร็อคกี้เฟลเลอร์ (Rockefeller Foundation) เพื่อต่อสู้กับปัญหาภาวะขาดวิตามินเอในเด็กที่อยู่ในประเทศ กำ ลังพัฒนา โดยองค์การอนามัยโลกได้ประมาณการณ์ว่าเด็กก่อนวัยเรียนประมาณ 250 ล้านคนอยู่ในภาวะขาดวิตามินเอ และอีกประมาณ 2.7 ล้านคนเสียชีวิตเนื่องจากขาดวิตามินเอ ภาวะขาดวิตามินเอเป็นผลให้ตาแห้งและอาจตาบอดได้ในที่สุด ปัญหาตาบอดในเด็กอันเนื่องมาจากการขาดวิตามินเอเป็นปัญหาหนึ่งในประเทศกำ ลังพัฒนาซึ่งสามารถป้องกันได้

การสร้างข้าวดัดแปรพันธุกรรมเป็นวิธีหนึ่งที่ใช้แก้ปัญหานี้ โดยทำ ให้เมล็ดข้าวผลิตบีตาแคโรทีน เมล็ดข้าวที่มีบีตาแคโรทีน จะมีสีหลือง จึงเรียกข้าวดังกล่าวนี้ว่าข้าวสีทอง ซึ่งถ้าคนบริโภค ข้าวนี้เพียง 300 กรัมต่อวัน จะทำ ให้ผู้บริโภคได้รับวิตามินเอ ปริมาณเกือบจะเท่ากับความต้องการวิตามินเอในหนึ่งวัน ภาพที่1 ข้าวสีทอง ภาพที่ 1 ข้าวสีทอง

อย่างไรก็ตามแม้ว่าข้าวสีทองอาจช่วยแก้ปัญหาการขาดวิตามินเอในประเทศกำ ลังพัฒนาได้ แต่ก็มีหลายหน่วยงาน ที่คัดค้านโครงการวิจัยข้าวสีทอง เช่น องค์กรมิตรโลก (Friends of the Earth) องค์กรเครือข่ายผู้นำ เกษตรกร MASIPAG (Magsasaka at Siyentipiko para sa Pag-unlad ng Agrikultura หรือ a farmer-led network of organizations) ในประเทศฟิลิปปินส์ และกลุ่มกรีนพีซ (Greenpeace) หน่วยงานเหล่านี้มีความเห็นว่าข้าวสีทองอาจไม่ปลอดภัยต่อมนุษย์ ทำ ให้มีความเสี่ยงต่อสุขภาพเมื่อบริโภคเข้าไป เช่น ความเสี่ยงจากการแพ้หรือดื้อยาปฏิชีวนะ การแก้ปัญหาโดยให้คนบริโภค ข้าวสีทองเพื่อเพิ่มวิตามินเอนั้นเสี่ยงเกินไป และเป็นการสิ้นเปลืองงบประมาณไปกับการวิจัย ควรแก้ปัญหาโดยการรับประทาน พืชผักผลไม้ที่อุดมด้วยวิตามินเอ ซึ่งหาได้ง่าย ราคาถูก และมีมากในประเทศเขตร้อนจะดีกว่า และถ้าหากส่งเสริมให้

บริโภค ข้าวสีทองกันเป็นอาหารหลักและแพร่หลายแต่เพียงอย่างเดียว แทนที่จะบริโภคพืชผักผลไม้ที่อุดมด้วยวิตามินหลาย ๆ ชนิด จะทำ ให้เกิดภาวะทุพโภชนาการมากขึ้นกว่าเดิม นอกจากนี้การปลูกข้าวดัดแปรพันธุกรรมอาจทำ ให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งถ้ายีนของข้าวสีทองเกิดปนเปื้อนกับข้าวสายพันธุ์ดั้งเดิมและข้าวสายพันธุ์พื้นเมือง จะไปทำ ลายความหลากหลายทาง ชีวภาพของสายพันธุ์ข้าว และทำ ให้เกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพเพิ่มขึ้น การแก้วิกฤติภาวะขาดวิตามินเอไม่จำ เป็นต้องสร้างสิ่งมีชีวิต ดัดแปรพันธุกรรมขึ้นมาแก้ปัญหา เพราะสาเหตุที่แท้จริงของการขาดวิตามินเอและภาวะทุพโภชนาการส่วนใหญ่ในประเทศกำลังพัฒนาเกิดจากความยากจน และการเข้าไม่ถึงแหล่งอาหารที่หลากหลาย ควรใช้วิธีอื่นที่ดีกว่า ถูกกว่า เช่น โครงการจัดหา วิตามินเอเสริมขององค์การยูนิเซฟทำ ให้เด็กมีชีวิตรอดได้ถึง 12-24%

ภาพที่ 1 ข้าวสีทอง

แต่ก็มีผู้สนับสนุนโครงการข้าวสีทอง โดยให้ความเห็นว่าข้าวสีทองจะช่วยลดภาวะการขาดวิตามินเอในเด็กได้อย่างมี นัยสำ คัญ และอาจทำ ควบคู่ไปกับโครงการจัดหาวิตามินเสริมขององค์การยูนิเซฟได้ ซึ่งน่าจะได้ผลดีกว่าการใช้วิธีการใด วิธีการหนึ่งเพียงอย่างเดียว

เอกสารอ้างอิง

กรีนพีซ ประเทศไทย. (2559). *ภาพลวงตาสีทองสัญญาหลอกลวงของข้าว “สีทอง”*. สืบค้นเมื่อ 1 กุมภาพันธ์ 2564, จาก https://www.greenpeace.org/thailand/publication/8506/golden-illusion/

มูลนิธิโลกสีเขียว. (2558). *เมื่อข้าวสีทองไม่ผ่องอำ*ไพ . สืบค้นเมื่อ 1 กุมภาพันธ์ 2564, จาก https://greenworld.or.th /green_issue/เมื่อข้าวสีทองไม่ผ่องอำ

HighSchoolBioethics.(n.d.).*GeneticallyModifiedOrganisms:The“GoldenRice”*Debate.Retrieved1 February 2021, from https://med.nyu.edu/highschoolbioethics/genetically-modified-organisms-%E2%80%9 Cgolden-rice%E2%80%9D-debate#:~:text=Golden%20rice%20is%20a%20genetically,not%20normally%20produced%20in%20rice

ปลาแซลมอนดัดแปรพันธุกรรม

การเพิ่มผลกำไรทางธุรกิจทำได้โดยลดต้นทุนการผลิต การสร้างปลาดัดแปรพันธุกรรมที่โตเร็วเป็นวิธีการหนึ่งที่ทำเช่นนั้น นั่นคือ สร้างปลาแซลมอนแอตแลนติกที่มียีนควบคุมการผลิตฮอร์โมนควบคุมการเจริญเติบโตที่มาจากปลาแซลมอนชินูก (Chinook salmon) ซึ่งเป็นปลาแซลมอนที่มีขนาดใหญ่ที่สุด และเจริญเติบโตเร็วกว่าบรรดาปลาแซลมอนด้วยกัน ส่งผลให้ ปลาแซลมอนแอตแลนติกดัดแปรพันธุกรรมเติบโตได้รวดเร็วกว่าปลาแซลมอนแอตแลนติกโดยทั่วไปถึง 2 เท่า

บริษัทอะควา บาวทีเทคโนโลจีส์ อิงค์ (Aqua Bounty Technologies Inc.) ได้ผลิตและจำหน่ายปลาแซลมอนดัดแปรพันธุกรรมใช้ชื่อทางการค้าว่าปลาอะควาแอดเวนเทจแซลมอน ซึ่งกว่าจะจำหน่ายได้จะต้องผ่านกฎข้อบังคับต่าง ๆ มากมาย แต่กระนั้นก็ตามปัญหาที่ตามมาคือการยอมรับของผู้บริโภคต่อตัวสินค้านี้

เช่นเดียวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมอื่น ๆ ผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยทางอาหารยังมีความกังวลเกี่ยวกับความปลอดภัยต่อสุขภาพของผู้บริโภค ถึงแม้ว่าบริษัทจะได้ทดสอบความปลอดภัยที่จะเกิดกับมนุษย์แล้วก็ตาม แต่ก็มีผู้แย้งว่าเป็นการทดสอบโดยบริษัทเท่านั้น และกลุ่มตัวอย่างปลาที่ใช้ในการทดสอบยังมีจำนวนไม่มากพอที่จะยอมรับได้ว่ามีความปลอดภัยต่อสุขภาพ นอกจากนี้ถ้าผู้บริโภคนิยมในสินค้านี้อาจจะเป็นการส่งเสริมให้มีการเพาะเลี้ยงปลาตัดต่อพันธุกรรมมากขึ้น และ ทำให้ปลาเหล่านี้มีโอกาสหลุดออกไปสู่สิ่งแวดล้อมที่เป็นแหล่งน้ำ ธรรมชาติได้มากขึ้น ปลาแซลมอลดัดแปรพันธุกรรมอาจไปผสมพันธุ์กับปลาแซลมอนในธรรมชาติ และเกิดการถ่ายทอดยีนสร้างฮอร์โมนควบคุมการเจริญเติบโตให้กับปลาแซลมอน ในธรรมชาติ ทำให้ปลาแซลมอนในธรรมชาติสายพันธุ์ดั้งเดิมลดลงจนอาจสูญพันธุ์ได้ และอาจไปคุกคามปลาแซลมอนในธรรมชาติ โดยอาจไปแย่งอาหาร หรือที่อยู่ของปลาแซลมอนในธรรมชาติ ทำ ให้ปลาลดจำ นวนลง

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาแห่งสหรัฐอเมริกาได้ประเมินว่าปลาอะควาแอดเวนเทจแซลมอนไม่ได้ส่งผลกระทบ ใด ๆ ที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม เพราะมีความเป็นไปได้น้อยที่ปลาอะควาแอดเวนเทจแซลมอนจะสามารถหลบหนีออกจากถังเพาะเลี้ยงบนบกไปอยู่ในสภาพแวดล้อมธรรมชาติหรือรอดชีวิตจนผสมข้ามกับปลาแซลมอนจากธรรมชาติอีกทั้ง ปลาแซลมอนดัดแปรพันธุกรรมเหล่านี้เป็นหมันและทางบริษัทผู้ผลิตเองก็มีแผนที่จะจำ หน่ายเฉพาะไข่ปลาตัวเมียเท่านั้น แต่กระนั้นก็ตาม ในเดือนพฤศจิกายน 2563 ศาลแขวงแห่งสหรัฐอเมริกาประจำ แขวงกลางแคลิฟอร์เนียได้ตัดสินว่าสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาแห่งสหรัฐอเมริกา ได้เพิกเฉยต่อผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมอย่างร้ายแรงและยังละเมิดพระราชบัญญัติ สิ่งแวดล้อมแห่งชาติด้วย และให้นำ ประเด็นเกี่ยวกับความเสี่ยงทางด้านสิ่งแวดล้อมกลับมาพิจารณาใหม่อีกครั้ง

เอกสารอ้างอิง

กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2557). *US รับรองปลาแซลมอน GMO กินได้ปลอดภัย*. สืบค้นเมื่อ 2 กุมภาพันธ์ 2564, จาก https://www.dmcr.go.th/detailAll/1923/rn/0 Healthy Oceans. Healthy Communities. (n.d.). Genetically modified salmon. Retrieved February 10, 2021, from https://livingoceans.org/initiatives/salmon-farming/issues/genetically-modified-salmon

The Fish Site. (2020). *Ruling puts pressure on genetically modified salmon sector*. Retrieved February 15, 2021, from https://thefishsite.com/articles/ruling-puts-pressure-on-genetically-modified-salmon- sector

Wikipedia. (n.d.). *AquAdventage salmon*. Retrieved February 10, 2021, from http://en.wikipedia.org/ wiki/AquAdvantage_salmon

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ข้าวโพดดัดแปรพันธุกรรม

เป็นที่ทราบกันดีว่าแบคทีเรียในดินที่มีชื่อว่า *Bacillus thuringiensis* หรือ บีที (Bt) เป็นแบคทีเรียที่มียีนสร้างโปรตีน ที่เป็นพิษต่อแมลงหลายชนิด เกษตรกรจึงใช้แบคทีเรียชนิดนี้ฉีดพ่นเพื่อกำจัดแมลงศัตรูพืชในพืชหลายชนิดรวมถึงข้าวโพด แทนการใช้สารเคมีซึ่งมีราคาแพง และอาจมีผลกระทบต่อเกษตรกรผู้ใช้สารเคมี ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม

อย่างไรก็ดีสารพิษจากแบคทีเรียมักจะสลายตัวอย่างรวดเร็วเมื่อถูกรังสีอัลตราไวโอเลตจากแสงอาทิตย์และจะถูกชะล้าง ออกไปเมื่อฝนตก ด้วยเหตุนี้นักวิทยาศาสตร์จึงหาวิธีกำจัดหนอนแมลงศัตรูพืชโดยกระบวนการพันธุวิศวกรรม จากการนำยีนของแบคทีเรียที่ควบคุมการสร้างสารพิษต่อหนอนแมลงศัตรูพืชใส่เข้าไปในเซลล์ในระยะเอ็มบริโอของพืช เช่น ข้าวโพด ฝ้าย เมื่อข้าวโพดหรือฝ้ายบีทีเหล่านี้เจริญเติบโตก็จะมียีนที่ควบคุมการสร้างสารพิษในเซลล์ และถ้าหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด ซึ่งเป็นศัตรูสำคัญต่อข้าวโพดมากัดกินใบพืช สารพิษก็จะทำลายระบบย่อยอาหารของหนอน ส่งผลให้หนอนตายในที่สุด

ด้วยเหตุที่สารพิษจากแบคทีเรียสร้างขึ้นภายในเซลล์ของข้าวโพด จึงช่วยป้องกันการสลายตัวของสารพิษจากรังสีอัลตรา ไวโอเลต นอกจากนี้ข้าวโพดบีทียังสามารถสร้างสารพิษได้ตลอดฤดูการเก็บเกี่ยว ทำให้เกษตรกรนิยมปลูกข้าวโพดดัดแปรพันธุกรรม เพราะนอกจากสารพิษที่ข้าวโพดสร้างขึ้นจะฆ่าหนอนแมลงศัตรูพืชส่งผลให้ผลผลิตไม่เสียหายแล้ว ยังปลอดจากอันตรายที่เกิดจากการฉีดพ่นสารเคมีและช่วยลดปัญหามลพิษที่เกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อมอีกทางหนึ่งด้วย

ยังไม่มีใครทราบว่าข้าวโพดบีทีจะส่งผลอย่างไรต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ปลา นก รวมถึงมนุษย์ซึ่งเป็นผู้บริโภคหรือไม่ เพราะยังไม่มีผลการวิจัยรับรอง แต่มีงานวิจัยในห้องปฏิบัติการหนึ่งพบว่าเรณูของข้าวโพดบีทีเป็นพิษต่อหนอนผีเสื้อจักรพรรดิ ทำให้ผีเสื้อจักรพรรดิซึ่งเป็นแมลงที่ช่วยผสมเกสรให้กับต้นรักมีจำ นวนลดลง โดยนักวิทยาศาสตร์ทำ การทดลองโดยโปรยเรณู ของข้าวโพดบีทีไปยังใบของต้นรักปริมาณใกล้เคียงกับในไร่ข้าวโพดจากนั้นให้หนอนผีเสื้อจักรพรรดิกินใบไม้นี้เป็นเวลา4วัน เปรียบเทียบกับหนอนผีเสื้อที่กินใบรักที่มีเรณูของข้าวโพดปกติ และใบรักที่ไม่มีเรณูของข้าวโพด ผลการทดลองพบว่า หนอนผีเสื้อจักรพรรดิที่กินใบรักที่มีเรณูของข้าวโพดบีทีตายไปถึงร้อยละ 44

เอกสารอ้างอิง

ปรินทร์ ชัยวิสุทธางกูร. (2544). *จีเอ็มโอ*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว. Federation of American Scientist. (n.d.). Bt Corn: The Biggest GE Crop. Retrieved January 5, 2021, from https://fas.org/biosecurity/education/dualuse-agriculture/2.-agricultural-biotechnology/bt-corn.html

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง ยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์ อธิบายการใช้ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ ต่อไปนี้

“ในช่วงเวลาที่ผ่านมา นักเคลื่อนไหวด้านสิ่งแวดล้อม ได้สนับสนุนการใช้ประโยชน์ของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยกล่าวอ้างว่าสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมมีความปลอดภัย เป็นประโยชน์ และไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมและการบริโภคของมนุษย์”

2. ศึกษาข้อมูลของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่กำหนดให้จากใบความรู้ที่ 1 และอาจสืบค้นรายละเอียดเพิ่มเติม หรือสืบค้นข้อมูลของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมชนิดอื่น ๆ นอกเหนือจากที่กำหนดให้ จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ และตัดสินใจร่วมกันว่าจะยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม บันทึกผลลงในใบงานที่ 1

3. ร่วมกันอภิปรายกันภายในกลุ่มว่ากลุ่มเห็นด้วยตามที่นักเคลื่อนไหวกล่าวอ้างหรือไม่ พร้อมทั้งบอกเหตุผล

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

คำชี้แจง ให้เติมข้อความและเขียนเครื่องหมาย √ หน้าข้อความที่ต้องการในตาราง

ชื่อและประเภทของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	ประโยชน์และผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม	รายละเอียด	การยอมรับ/ไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์
ชื่อ.....ข้าวสีทอง..... ประเภท ☑ พืช ☐ สัตว์ ☐ จุลินทรีย์	☑ ด้านสุขภาพ ☐ ด้านการเกษตร ☐ ด้านผลิตอาหาร ☑ ด้านสิ่งแวดล้อม ☐ ด้านอื่น ๆ โปรดระบุ.....	**ข้อดี** - แก้ปัญหาการขาดวิตามินเอในเด็ก ซึ่งส่งผลให้เกิดโรคตาบอดในเด็กซึ่งเป็นปัญหาสำคัญในประเทศกำลังพัฒนา **ข้อเสีย** ถ้ามีการปลูกข้าวสีทอง	○ ยอมรับ ○ ไม่ยอมรับ **เหตุผล** ขึ้นอยู่กับเหตุผลในการตัดสินใจของนักเรียน .....

ชื่อและประเภทของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	ประโยชน์และผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม	รายละเอียด	การยอมรับ/ไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์
ชื่อ ปลาแซลมอนดัดแปรพันธุกรรม ประเภท ☐ พืช ☑ สัตว์ ☐ จุลินทรีย์	☐ ด้านสุขภาพ ☐ ด้านการเกษตร ☑ ด้านผลิตอาหาร ☑ ด้านสิ่งแวดล้อม ☐ ด้านอื่น ๆ โปรดระบุ.....	มากขึ้นอาจเกิดการปนเปื้อนของยีนของข้าวสีทองกับข้าวสายพันธุ์ดั้งเดิม และข้าวสายพันธุ์พื้นเมือง ส่งผลให้ความหลากหลายทางชีวภาพของสายพันธุ์ข้าวลดลง และทำให้เกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพของมนุษย์เพิ่มขึ้น **ข้อดี** เติบโตเร็วเป็น 2 เท่าของปลาแซลมอนแอตแลนติกทั่วไปและเป็นหมันไม่สามารถแพร่พันธุ์ในธรรมชาติได้ **ข้อเสีย** - ยังกังวลเกี่ยวกับความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์ เพราะกลุ่มตัวอย่างปลาที่ใช้ในการทดสอบยังมีจำนวนไม่มากพอที่จะยอมรับได้ - วิตกกังวลต่อผลกระทบสิ่งแวดล้อม ซึ่งปลาอาจหลุดรอดไปสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ และอาจไปผสมพันธุ์กับปลาแซลมอน ในธรรมชาติ ทำให้ปลาสายพันธุ์ธรรมชาติลดลงจน อาจสูญพันธุ์ และอาจไปคุกคามปลาแซลมอนในธรรมชาติ โดยแย่งอาหารหรือที่อยู่ของปลาแซลมอน	.... ○ ยอมรับ ○ ไม่ยอมรับ **เหตุผล** ขึ้นอยู่กับเหตุผลในการตัดสินใจของนักเรียน ....

ชื่อและประเภทของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	ประโยชน์และผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม	รายละเอียด	การยอมรับ/ไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์
ชื่อ...ข้าวโพดดัดแปรพันธุกรรม ประเภท ☑ พืช ☐ สัตว์ ☐ จุลินทรีย์	☐ ด้านสุขภาพ ☑ ด้านการเกษตร ☑ ด้านผลิตอาหาร ☑ ด้านสิ่งแวดล้อม ☐ ด้านอื่น ๆ โปรดระบุ.....	ในธรรมชาติทำ ให้มีจำนวนลดลง **ข้อดี** - ข้าวโพดดัดแปรพันธุกรรมมีความต้านทานแมลงศัตรูพืช ทำ ให้ได้ผลผลิตสูง ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนอาหารในอนาคต ลดมลพิษจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ลดปัญหาสิ่งแวดล้อม **ข้อเสีย** - เสี่ยงต่ออันตรายที่อาจจะเกิดต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ - สารพิษจากยีนที่ตัดต่อเข้าสู่ข้าวโพดมีผลให้หนอนผีเสื้อจักรพรรดิมีอัตราการตายสูงขึ้นและเสี่ยงต่อการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ	.... ○ ยอมรับ ○ ไม่ยอมรับ **เหตุผล** ขึ้นอยู่กับเหตุผลในการตัดสินใจของนักเรียน ....

ชื่อและประเภทของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	ประโยชน์และผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม	รายละเอียด	การยอมรับ/ไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์
			…… ……

จากข้อกล่าวอ้างที่ว่า “สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมมีความปลอดภัย เป็นประโยชน์และไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม และการบริโภคของมนุษย์”

ให้นักเรียน ขีดเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ พร้อมทั้งบอกเหตุผล

☐ เห็นด้วย ☐ ไม่เห็นด้วย

เหตุผล

ขึ้นอยู่กับความคิดเห็นของนักเรียน ซึ่งนักเรียนอาจตอบว่าเห็นด้วย หรือไม่เห็นด้วย หรือทั้ง 2 อย่าง เช่น เห็นด้วยเฉพาะประโยชน์ของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยยกตัวอย่างประกอบ เช่น ปลาแซลมอนดัดแปรพันธุกรรมซึ่งสร้างมาสำหรับเป็นอาหารของมนุษย์ส่วนเรื่องความปลอดภัยต่อผู้บริโภคและไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม นักเรียนอาจไม่เห็นด้วย เพราะไม่ยังแน่ใจ เป็นต้น

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง โต้ความคิดเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.3 ม.3/7 อธิบายการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม และผลกระทบที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การตัดสินใจการยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมต้องศึกษาข้อมูลให้รอบด้านว่ามีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในระยะยาว ซึ่งต้องมีการศึกษาต่อไป

3. สาระการเรียนรู้

การตัดสินใจการยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมต้องศึกษาข้อมูลให้รอบด้านว่ามีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในระยะยาว ซึ่งต้องมีการศึกษาต่อไป

การลงความเห็นจากข้อมูล คือการนำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม มาวิเคราะห์และอธิบายเหตุผลของการยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

อธิบายเหตุผลในการเลือกใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมในชีวิตประจำวัน

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

ลงความเห็นจากข้อมูล โดยนำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม มาวิเคราะห์และอธิบายเหตุผลของการยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

การยอมรับความเห็นต่าง โดยยอมรับแนวคิดและเหตุผลในการใช้ประโยชน์ หรือไม่ใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมของเพื่อนที่แตกต่างจากตนเอง

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

ตัดสินใจอย่างมีเหตุผลที่จะยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม เพื่อลงมือกระทำหรือแก้ปัญหาของตนเอง โดยอาศัยข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ที่น่าเชื่อถือในการสนับสนุนการตัดสินใจ และยอมรับการตัดสินใจที่แตกต่างจากกลุ่มตนเอง (สมรรถนะด้านการประเมินและใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ในการตัดสินใจ ข้อ ว3 4.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง โต้ความคิดเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ตัดสินใจอย่างมีเหตุผลที่จะยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม เพื่อลงมือกระทำหรือแก้ปัญหาทั้งของตนเองโดยอาศัยข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ที่น่าเชื่อถือในการสนับสนุนการตัดสินใจ และยอมรับ	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. ครูทบทวนสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงก่อนหน้านี้โดยใช้คำถามว่า 1.1 นักเรียนรู้จักสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมอะไรบ้าง (แบคทีเรียที่สร้างฮอร์โมนอินซูลินสำหรับรักษาโรคเบาหวาน ข้าวโพดดัดแปรพันธุกรรมที่ทนต่อสารกำจัดวัชพืช เป็นต้น) มนุษย์พัฒนาสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมเพื่อใช้ประโยชน์หลายด้าน แต่ทำไมยังมีการประท้วงไม่ยอมรับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม (มีความกังวลเกี่ยวกับผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม) 2. นักเรียนจะได้ทำกิจกรรมที่ 1 เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม และให้บอกเหตุผลการตัดสินใจยอมรับหรือไม่ยอมรับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมชนิดนั้น	- นักเรียนร่วมกันตอบคำถามทบทวนความรู้พื้นฐาน - นักเรียนร่วมกันยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมและประโยชน์ - นักเรียนร่วมกันตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง โต้ความคิดเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
การตัดสินใจที่แตกต่างจากกลุ่มตนเอง **ด้านความรู้** อธิบายเหตุผลในการเลือกใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมในชีวิตประจำวัน	**ขั้นสอน (10 นาที)** 1. ครูแจ้งสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดว่าสิ่งที่นักเรียนที่ได้ในชั่วโมงนี้คือตัดสินใจอย่างมีเหตุผลที่จะยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมเพื่อลงมือกระทำหรือแก้ปัญหาทั้งของตนเอง โดยอาศัยข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ที่น่าเชื่อถือในการสนับสนุนการตัดสินใจ และยอมรับการตัดสินใจที่แตกต่างจากกลุ่มตนเอง 2. ครูทบทวนผลสำรวจของนักเรียนแต่ละกลุ่มที่ยอมรับและไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม และมอบหมายให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนสำหรับการโต้ความคิดเกี่ยวกับเหตุผลที่ยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมเพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนในชั้นเรียน	1. นักเรียนทำความเข้าใจสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง โต้ความคิดเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
ด้านทักษะกระบวนการ ลงความเห็นจากข้อมูลโดยนำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรม มาวิเคราะห์และอธิบายเหตุผลของการยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	3. ครูแจ้งนักเรียนว่าขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้ และครูแนะนำพฤติกรรมที่แสดงออกถึงใฝ่เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ คือ สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ พร้อมมีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ และสรุปความรู้ได้อย่างมีเหตุผล	2. นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการใฝ่เรียนรู้			-การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมที่ 1 โดยให้ผู้แทนแต่ละกลุ่มโต้ความคิดเกี่ยวกับเหตุผลที่ยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมเพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนในชั้นเรียน	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันโต้ความคิด 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และรับฟังข้อมูลย้อนกลับจากครูพร้อมจดสิ่งที่ยังต้องพัฒนาเพื่อนำไป			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง โต้ความคิดเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม การยอมรับความเห็นต่าง โดยยอมรับแนวคิดและเหตุผลในการใช้ประโยชน์ หรือไม่ใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมของเพื่อนที่แตกต่างจากตนเอง	2. แต่ละกลุ่มอภิปรายเกี่ยวกับการยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมซ้ำอีกครั้ง บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อตอบคำถามท้ายกิจกรรม และนำเสนอหน้าชั้นเรียน 4. ครูใช้ภาพฉลากผลิตภัณฑ์ที่ระบุส่วนผสมของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมให้นักเรียนดู จากนั้นใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า 	ปรับปรุงตนเองในครั้งต่อไป 3. นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรม 4. นักเรียนสังเกตภาพฉลากผลิตภัณฑ์ที่ระบุส่วนผสมของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม 5. นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม	ใบงานที่ 1 เรื่อง โต้ความคิดเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม -ฉลากผลิตภัณฑ์ข้าวโพดดัดแปรพันธุกรรม	-ใบงานที่ 1 เรื่อง โต้ความคิดเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	-การสังเกตพฤติกรรม/ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ -การสังเกตพฤติกรรม/ ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง โต้ความคิดเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน	4.1 ฉลากผลิตภัณฑ์ที่นักเรียนเห็นบ่งบอกว่ามีอะไรเป็นส่วนผสม (ข้าวโพดดัดแปรพันธุกรรม) 4.2 นักเรียนเห็นด้วยหรือไม่ว่าอาหารที่มีส่วนผสมของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมควรมีการติดฉลาก เพราะเหตุใด (นักเรียนตอบตามความคิดเห็น นักเรียนอาจเห็นด้วย เช่น เพราะจะได้เป็นทางเลือกให้ผู้บริโภคตัดสินใจเลือกซื้อมารับประทานหรืออาจคิดว่าไม่จำเป็นต้องติดฉลากก็ได้เพราะยังไม่มีงานวิจัยรับรองว่าเมื่อรับประทานแล้วมีความเสี่ยงต่อร่างกายหรือไม่) 4.3 ในฐานะที่นักเรียนเป็นผู้บริโภค นักเรียนจะตัดสินใจเลือกซื้ออาหารที่มีสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมเป็นส่วนประกอบ หรืออาหารที่เป็นสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง โต้ความคิดเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	เช่น ข้าวโพด /ถั่วเหลืองดัดแปรพันธุกรรมมารับประทานหรือไม่ เพราะเหตุใด (นักเรียนตอบตามความคิดเห็น ขึ้นอยู่กับเหตุผลของนักเรียน ซึ่งไม่มีคำตอบที่ผิดและถูก ครูควรให้นักเรียนบอกเหตุผลของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจส่งผลที่สุขภาพของผู้บริโภค หรือสังคม และสิ่งแวดล้อมอย่างไร ตามนักเรียนที่ได้เรียนรู้จากการศึกษาและอภิปรายร่วมกัน				
	ขั้นสรุป (10 นาที) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า มนุษย์นำสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมมาใช้ประโยชน์หลายด้าน เช่น การผลิตอาหาร การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร สิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ดีสังคมยังมีความกังวลเกี่ยวกับผลกระทบของแปรพันธุกรรมจะช่วยในการตัดสินใจยอมรับหรือไม่ยอมรับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมชนิดนั้น	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปแนวคิดหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับความหมายและกระบวนการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม 2. นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ใน			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง โต้ความคิดเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ซึ่งยังมีการติดตามศึกษาผลกระทบดังกล่าว การตัดสินใจยอมรับหรือไม่ยอมรับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมขึ้นอยู่กับเหตุผลในการตัดสินใจซึ่งมีทั้งด้านบวกและด้านลบ	ชั่วโมงนี้ตามความเข้าใจด้วยภาษาของตนเอง			

สถานีการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง โต้ความคิดเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

2) สื่อ PowerPoint เรื่อง ผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง โต้ความคิดเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) อธิบายเหตุผลในการเลือกใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมในชีวิตประจำวัน	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง โต้ความคิดเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) ลงความเห็นจากข้อมูล โดยนำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม มาวิเคราะห์และอธิบายเหตุผลของการยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง โต้ความคิดเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) การยอมรับความเห็นต่าง โดยยอมรับแนวคิดและเหตุผลในการใช้ประโยชน์ หรือไม่ใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมของเพื่อนที่แตกต่างจากตนเอง	สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ตัดสินใจอย่างมีเหตุผลที่จะยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมเพื่อลงมือกระทำหรือแก้ปัญหาของตนเอง โดยอาศัยข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ที่น่าเชื่อถือในการสนับสนุนการตัดสินใจ และยอมรับการตัดสินใจที่แตกต่างจากกลุ่มตนเอง	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ในพระบรมราชูปถัมภ์ สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม

แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	อธิบายเหตุผลในการเลือกใช้สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ สังคม หรือสิ่งแวดล้อมอย่างน้อย 2 ด้าน และเหตุผลมีความสมเหตุสมผล	อธิบายเหตุผลในการเลือกใช้สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ สังคม หรือสิ่งแวดล้อมด้านใดด้านหนึ่ง และเหตุผลมีความสมเหตุสมผล	อธิบายเหตุผลในการเลือกใช้สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ สังคม หรือสิ่งแวดล้อมด้านใดด้านหนึ่ง แต่เหตุผลไม่มีความสมเหตุสมผล

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การลงความเห็นจากข้อมูล	ลงความเห็นเกี่ยวกับการการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องได้มากกว่า 1 อย่าง และมีความสมเหตุสมผล	ลงความเห็นเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องได้ 1 อย่าง และมีความสมเหตุสมผล	ลงความเห็นเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่ โดยไม่ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้อง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		การยอมรับความเห็นต่าง				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การยอมรับความเห็นต่างโดยยอมรับแนวคิดและเหตุผลในการใช้ประโยชน์หรือไม่ใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมของเพื่อนที่แตกต่างจากตนเอง	● รับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อโต้แย้ง หรือข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น ● ไม่ยึดมั่นความคิดของตนเองและยอมรับการเปลี่ยนแปลง ● ยอมพิจารณาข้อมูลหรือแนวความคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้และพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม	● รับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อโต้แย้ง หรือข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น ● ไม่ยึดมั่นในความคิดของตนเองและยอมรับการเปลี่ยนแปลง	● ไม่รับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ หรือข้อคิดเห็นของผู้อื่น ● ยึดมั่นในความคิดของตนเอง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		การประเมินและใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ในการตัดสินใจ				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ตัดสินใจอย่างมีเหตุผลที่จะยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม เพื่อลงมือกระทำหรือแก้ปัญหาของตนเอง โดยอาศัยข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ที่น่าเชื่อถือในการสนับสนุนการตัดสินใจ และยอมรับการตัดสินใจที่แตกต่างจากกลุ่มตนเอง	ตัดสินใจยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยมีหลักฐานและเหตุผลสนับสนุน โดยหลักฐานกับเหตุผลมีความสอดคล้องกัน	ตัดสินใจยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยมีหลักฐานและเหตุผลสนับสนุน แต่หลักฐานและเหตุผลไม่สอดคล้องกัน	ตัดสินใจยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยไม่มีหลักฐานและเหตุผลสนับสนุน

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	มีความตั้งใจและรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ มีการปรับปรุงพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้นด้วยตนเอง	มีความตั้งใจและรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ	มีความตั้งใจและรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย แต่งานไม่สำเร็จตามกำหนดเวลา

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 โต้ความคิดเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง โต้ความคิดเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

ตัดสินใจในการใช้ประโยชน์ หรือไม่ใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมหลังฟังการโต้ความคิด

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 ฝ่าย ได้แก่ ฝ่ายที่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม และฝ่ายที่ไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยใช้การตัดสินใจจากกิจกรรมในคาบที่ผ่านมา
2. ส่งตัวแทนกลุ่มละ 1 คน เพื่อโต้ความคิดกันในหัวข้อ “ยอมรับหรือไม่ยอมรับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม” โดยแบ่งเป็น 2 ฝ่าย ได้แก่ ฝ่ายที่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม และฝ่ายที่ไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
3. แต่ละกลุ่มอภิปรายเพื่อตัดสินใจยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมซ้ำอีกครั้ง หลังจากฟังการโต้ความคิด บันทึกผลลงในใบงานที่ 1
4. ตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางข้อสรุปเกี่ยวกับการยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

เหตุการณ์	**ข้อสรุปเกี่ยวกับยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม**
ก่อนฟังการโต้ความคิด	○ ยอมรับ ○ ไม่ยอม เหตุผล..... ....
หลังฟังการโต้ความคิด	○ ยอมรับ ○ ไม่ยอม เหตุผล..... ....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมมีประโยชน์และผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

2. ถ้านักเรียนเป็นเจ้าของบริษัทที่จำหน่ายเมล็ดพันธุ์พืชบริษัทหนึ่งที่มีการปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศให้มีผลขนาดใหญ่ขึ้นกว่าเดิม 2 เท่า โดยการใส่ยีนของพืชชนิดหนึ่งที่มีผลขนาดใหญ่ลงในยีนของมะเขือเทศ จากสถานการณ์นี้ นักเรียนจะขายมะเขือเทศที่เกิดจากการดัดแปรพันธุกรรมนี้ให้ผู้บริโภคหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

.....

3. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ
ในพระบรมราชูปถัมภ์

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง โต้ความคิดเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง โต้ความคิดเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

ตัดสินใจในการใช้ประโยชน์ หรือไม่ใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมหลังฟังการโต้ความคิด

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 ฝ่าย ได้แก่ ฝ่ายที่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม และฝ่ายที่ไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยใช้การตัดสินใจจากกิจกรรมในคาบที่ผ่านมา
2. ส่งตัวแทนกลุ่มละ 1 คน เพื่อโต้ความคิดกันในหัวข้อ “ยอมรับหรือไม่ยอมรับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม” โดยแบ่งเป็น 2 ฝ่าย ได้แก่ ฝ่ายที่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม และฝ่ายที่ไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
3. แต่ละกลุ่มอภิปรายเพื่อตัดสินใจยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมซ้ำอีกครั้ง หลังจากฟังการโต้ความคิด บันทึกผลลงในใบงานที่ 1
4. ตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางข้อสรุปเกี่ยวกับการยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

เหตุการณ์	ข้อสรุปเกี่ยวกับยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
ก่อนฟังการโต้ความคิด	○ ยอมรับ ○ ไม่ยอม เหตุผล ขึ้นอยู่กับเหตุผลในการตัดสินใจของนักเรียน
หลังฟังการโต้ความคิด	○ ยอมรับ ○ ไม่ยอม เหตุผล ขึ้นอยู่กับเหตุผลในการตัดสินใจของนักเรียน

คำถามท้ายกิจกรรม

1. สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมมีประโยชน์และผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมอย่างไร

1. ช่วยลดการใช้สารกำ จัดเชื้อโรคพืชและแมลงศัตรูพืช ลดต้นทุนในการทำเกษตรกรรม เพราะพืชดัดแปรพันธุกรรมมีความต้านทานต่อโรคและแมลงศัตรูพืช เช่น ฝ้ายบีทีข้าวโพดบีที

2. พืชดัดแปรพันธุกรรมที่มีความต้านทานต่อสารกำ จัดวัชพืช เช่น ถั่วเหลือง

3. พืชดัดแปรพันธุกรรมที่มีคุณค่าทางอาหารสูงขึ้น เช่น ข้าวที่มีวิตามินเอหรือธาตุเหล็กสูงขึ้น

4. สัตว์มีขนาดใหญ่ขึ้นและใช้เวลาเลี้ยงน้อยลง เช่น ปลาแซลมอน ปลาคาร์ป ทำ ให้ต้นทุนการผลิตน้อยลง

5. ลดปัญหามลพิษจากสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้สารเคมีกำ จัดศัตรูพืช

6. ไม่ต้องตัดไม้ทำ ลายป่าเพื่อเพิ่มพื้นที่เพาะปลูก เพราะพืชดัดแปรพันธุกรรมให้ผลผลิตมากกว่าพืชปกติ

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม มีดังนี้

1. สารพิษจากยีนฆ่าหนอนแมลงที่ตัดต่อเข้าสู่ข้าวโพด จะมีผลกระทบต่อแมลงอื่น ๆ ที่มีประโยชน์ซึ่งเป็นแมลงที่ไม่ใช่เป้าหมายในการกำจัด

2. เกิดการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมสู่สิ่งแวดล้อม เช่น เรณูของพืชดัดแปรพันธุกรรมอาจไปผสมพันธุ์กับวัชพืช ทำ ให้วัชพืชมีความต้านทานต่อสารกำ จัดวัชพืช

3. ทำลายระบบนิเวศและเสี่ยงต่อการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ (biodiversity) เนื่องจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมเป็นสิ่งมีชีวิตที่แข็งแรงทนทานกว่าชนิดเดิม ดังนั้นจึงอยู่รอดได้ ในขณะที่สิ่งมีชีวิตชนิดเดิมจะอ่อนแอและสูญหายไปในที่สุด

2. ถ้านักเรียนเป็นเจ้าของบริษัทที่จำหน่ายเมล็ดพันธุ์พืชบริษัทหนึ่งที่มีการปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศให้มีผลขนาดใหญ่ขึ้นกว่าเดิม 2 เท่า โดยการใส่ยีนของพืชชนิดหนึ่งที่มีผลขนาดใหญ่ลงในยีนของมะเขือเทศ จากสถานการณ์นี้ นักเรียนจะขายมะเขือเทศที่เกิดจากการดัดแปรพันธุกรรมนี้ให้ผู้บริโภคหรือไม่ เพราะเหตุใด

ขึ้นอยู่อยู่กับเหตุผลในการตัดสินใจของนักเรียน ตัวอย่างคำตอบของนักเรียน ขาย เพราะ ช่วยแก้ปัญหาหารขาดแคลนอาหาร ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นต่อการดำรงชีวิตและเป็นปัญหาเร่งด่วน ไม่ขาย เพราะ ไม่แน่ใจเรื่องความปลอดภัยของผู้บริโภค ควรศึกษาวิจัยต่อไปอีกจนกว่าจะแน่ใจว่าสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมปลอดภัยต่อผู้บริโภค

3. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมมีทั้งประโยชน์และผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม การจะตัดสินใจยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมนั้นขึ้นอยู่กับเหตุผลในการตัดสินใจซึ่งมีทั้งด้านบวกและด้านลบ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง นิทรรศการสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.3 ม.3/8 ตระหนักถึงประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยการเผยแพร่ความรู้ที่ได้จากการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ซึ่งมีข้อมูลสนับสนุน

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การสร้างความตระหนักเกี่ยวกับประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมเป็นสิ่งสำคัญ

3. สาระการเรียนรู้

การสร้างความตระหนักเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม ทำได้โดยการรวบรวมข้อมูล เช่น ความหมาย กระบวนการสร้าง ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม การอ่านป้ายกำกับและข้อมูลเกี่ยวกับส่วนประกอบของอาหาร มาจัดกระทำในรูปแบบที่เหมาะสม แล้วนำเสนอในรูปของนิทรรศการ เพื่อให้ผู้ชมเข้าใจและนำไปใช้ประโยชน์ โดยใช้วิจารณญาณในการเลือกซื้ออาหารและผลิตภัณฑ์อาหาร

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

สรุปความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่ได้จากนิทรรศการ

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล โดยจัดกระทำข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมและนำมาจัดแสดงนิทรรศการ

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

ตระหนักถึงประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

ทำงานร่วมกับผู้อื่นในการจัดนิทรรศการอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีหลักการและเหตุผล โดยนำความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมมาจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลในรูปแบบของนิทรรศการ เพื่อให้ผู้ชมเกิดความตระหนักถึงประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม (สมรรถนะด้านความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต ข้อ 3.1)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง นิทรรศการสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ทำงานร่วมกับผู้อื่นในการจัดนิทรรศการอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีหลักการและเหตุผล โดยนำความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมมาจัด	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. ครูทบทวนสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงก่อนหน้านี้โดยใช้คำถามว่า 1.1 นักเรียนได้ทำกิจกรรมอะไรบ้างในชั่วโมงที่แล้ว (โต้ความคิดเพื่อตัดสินใจยอมรับหรือไม่ยอมรับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม) 1.2 เมื่อนักเรียนรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการโต้ความคิดจากกลุ่มที่ยอมรับและไม่ยอมรับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมแล้ว สิ่งที่ครูมอบหมายให้นักเรียนทำเพิ่มเติมคืออะไร (ร่วมกันเตรียมข้อมูลสำหรับจัดนิทรรศการนำเสนอเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมอย่างสร้างสรรค์) 2. ครูพูดเพิ่มเติมว่าในชั่วโมงนี้นักเรียนแต่ละกลุ่มจะได้ทำกิจกรรมที่ 1 เพื่อจัดเตรียมนิทรรศการเพื่อเผยแพร่ข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมแก่บุคคลที่สนใจ	- นักเรียนร่วมกันตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง นิทรรศการสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
กระทำและสื่อความหมายข้อมูลในรูปแบบของนิทรรศการเพื่อให้ผู้ชมเกิดความตระหนักถึงประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม **ด้านความรู้** สรุปความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปร	**ขั้นสอน (10 นาที)** 1. ครูแจ้งสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดว่าสิ่งที่นักเรียนที่ได้ในชั่วโมงนี้คือทำงานร่วมกับผู้อื่นในการจัดนิทรรศการอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีหลักการและเหตุผล โดยนำความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมมาจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลในรูปแบบของนิทรรศการ เพื่อให้ผู้ชมเกิดความตระหนักถึงประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	1. นักเรียนทำความเข้าใจสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันระดมความคิดและเสนอเกณฑ์ในการประเมินนิทรรศการ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง นิทรรศการสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
พันธุกรรมที่ได้จากนิทรรศการ **ด้านทักษะกระบวนการ** จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล โดยจัดกระทำข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม และนำมาจัดแสดงนิทรรศการ **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม**	2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันระดมความคิดและเสนอเกณฑ์ในการประเมินนิทรรศการที่ต้องการสร้างความตระหนักให้เกิดแก่ผู้เข้าชมนิทรรศการ 3. ครูสรุปเกณฑ์การประเมินนิทรรศการให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทราบดังนี้ - ความถูกต้องและสมบูรณ์ของข้อมูล - ความน่าสนใจของสื่อและเทคโนโลยีในการนำเสนอ - ความคิดสร้างสรรค์ในการนำเสนอความรู้ 4. นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ตามความถนัดและความสนใจ 5. ครูแจ้งนักเรียนว่าขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านมุ่งมั่นในการทำงานและครูแนะนำพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความมุ่งมั่นในการทำงานในชั่วโมงนี้ คือ มีความตั้งใจและ	3. นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการมุ่งมั่นในการทำงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง นิทรรศการสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	-นิทรรศการสิ่งมีชีวิต	-การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง นิทรรศการสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
ตระหนักถึงประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** มุ่งมั่นในการทำงาน	พยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ			ดัดแปรพันธุกรรม	-การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ -การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมที่ 1 นิทรรศการสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม ข้อ 1 และ 2 จากนั้นครูเน้นย้ำนักเรียนเกี่ยวกับการประเมินนิทรรศการว่านักเรียนจะต้องประเมินตนเอง และมีตัวแทนผู้เข้าชมนิทรรศการประเมินผลงานของนักเรียนอย่างน้อย 3 คน 2. นักเรียนนำเสนอนิทรรศการสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมแก่ผู้เข้าชมนิทรรศการ 3. นักเรียนและผู้เข้าชมนิทรรศการประเมินความถูกต้องและสมบูรณ์ของข้อมูล ความน่าสนใจของสื่อและเทคโนโลยีในการนำเสนอ และความคิดสร้างสรรค์ในการนำเสนอความรู้	1. นักเรียนจัดนิทรรศการสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และรับฟังข้อมูลย้อนกลับจากครูพร้อมจดสิ่งที่ยังต้องพัฒนาเพื่อนำไปปรับปรุงตนเองในครั้งต่อไป			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง นิทรรศการสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	4. นักเรียนรวบรวมผลการประเมินจากผู้เข้าชมนิทรรศการและรับฟังข้อมูลย้อนกลับจากครูพร้อมจดสิ่งที่ยังต้องพัฒนาเพื่อนำไปปรับปรุงพัฒนาตนเอง 5. ครูให้นักเรียนร่วมกันตอบคำถามดังต่อไปนี้ 5.1 หากนักเรียนมีโอกาสได้ร่วมกันจัดนิทรรศการเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมในครั้งถัดไป นักเรียนจะพัฒนาผลงานของนักเรียนอย่างไรบ้าง (นักเรียนตอบคำถามอย่างอิสระ) 5.2 ปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อตัดสินใจใช้และไม่ใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมทั้งของตัวนักเรียนเองและของสังคม (ตอบตามความคิดเห็นของนักเรียน เช่น ความปลอดภัยต่อสุขภาพในการบริโภค การคำนึงผลประโยชน์ที่ได้รับ เช่น การเพิ่มปริมาณผลผลิต เพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ แก้ปัญหาการขาดแคลนอาหารและสารอาหาร	3. นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง นิทรรศการสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	การคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม				
	ขั้นสรุป (10 นาที) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า การสร้างความตระหนักเกี่ยวกับประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งเป็นทางเลือกที่ผู้คนในปัจจุบันใช้ตัดสินใจในการอุปโภคและบริโภค และการใช้ประโยชน์ แต่ในปัจจุบันยังมีมาตรการในการติดตามผลกระทบระยะยาวของการใช้สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปแนวคิดหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการสร้างความตระหนักเกี่ยวกับประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม 2. นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ตามความเข้าใจด้วยภาษาของตนเอง			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง นิทรรศการสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

2) สื่อ PowerPoint เรื่อง ผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง นิทรรศการสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) สรุปความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่ได้จากนิทรรศการ	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 15 เรื่อง นิทรรศการสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลโดยจัดกระทำข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมและนำมาจัดแสดงนิทรรศการ	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	นิทรรศการสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) ตระหนักถึงประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ทำงานร่วมกับผู้อื่นในการจัดนิทรรศการอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีหลักการและเหตุผลโดยนำความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต ดัดแปรพันธุกรรมมาจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลในรูปแบบของนิทรรศการ เพื่อให้ผู้ชมเกิดความตระหนักถึงประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	บรรยายสรุปความรู้จากการชมนิทรรศการเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมได้เข้าใจง่าย ถูกต้อง และครบถ้วนทุกประเด็น	บรรยายสรุปความรู้จากการชมนิทรรศการเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมได้พอเข้าใจถูกต้องทุกประเด็น แต่ไม่ครบถ้วน	บรรยายสรุปความรู้จากการชมนิทรรศการเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมได้พอเข้าใจถูกต้องเป็นบางประเด็น แต่ไม่ครบถ้วน

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	เลือกรูปแบบในการจัดการกับข้อมูลเพื่อจัดนิทรรศการเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมจากข้อมูลได้เหมาะสมกับข้อมูล และสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย	เลือกรูปแบบในการจัดการกับข้อมูลเพื่อจัดนิทรรศการเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมได้เหมาะสมกับข้อมูล หรือสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่ายอย่างใดอย่างหนึ่ง	เลือกรูปแบบในการจัดการกับข้อมูลเพื่อจัดทำนิทรรศการเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมจากข้อมูลได้ไม่เหมาะสมกับข้อมูล

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ตระหนักถึงประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ตระหนักถึงประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	บอกเหตุผลในการเลือกใช้ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมได้ถูกต้อง และสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน	บอกเหตุผลในการเลือกใช้ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม ได้ถูกต้อง	บอกเหตุผลในการเลือกใช้ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมได้บ้าง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ทำงานร่วมกับผู้อื่นในการจัดนิทรรศการอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีหลักการและเหตุผล โดยนำความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมมาจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลในรูปแบบของนิทรรศการ เพื่อให้ผู้ชมเกิดความตระหนักถึงประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	แสดงความคิดเห็นของตนเอง รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น โดยสนับสนุนหรือคัดค้านความคิดเห็นนั้นด้วยกิริยาวาจาที่สุภาพ ให้เกียรติผู้อื่น พร้อมทั้งปฏิบัติงานที่ตนรับผิดชอบจนสำเร็จเป็นที่พึงพอใจของกลุ่ม	แสดงความคิดเห็นของตนเอง รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น โดยสนับสนุนหรือคัดค้านความคิดเห็นบ้างด้วยกิริยาวาจาที่สุภาพ ให้เกียรติผู้อื่น พร้อมทั้งปฏิบัติงานที่ตนรับผิดชอบจนสำเร็จ	แสดงความคิดเห็นของตนเอง และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น หรือปฏิบัติงานที่รับผิดชอบสำเร็จเมื่อมีผู้อื่นมากระตุ้น

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ทำงานด้วยความขยันอดทนไม่ย่อท้อต่อปัญหา พยายามแก้ไขปัญหาอุปสรรคในการทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมายในเวลาที่กำหนด	ทำงานด้วยความขยันอดทน พยายามให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย	ไม่ขยันอดทนในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม 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 นิทรรศการสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง นิทรรศการสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

สร้างความตระหนักถึงประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. สืบค้นและรวบรวมข้อมูลของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมจากแหล่งเรียนรู้ที่น่าเชื่อถือและข้อมูลที่ได้จากการโต้ความรู้เกี่ยวประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม จากนั้นอภิปรายกันภายในกลุ่ม
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่รับผิดชอบในการจัดนิทรรศการตามความถนัดและสนใจ
3. จัดนิทรรศการและนำเสนอให้ผู้เข้าร่วมชมนิทรรศการเกิดความตระหนักถึงประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
4. ประเมินตนเองและรับฟังความคิดเห็นจากผู้เข้าร่วมชมนิทรรศการ

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. ประเด็นความรู้ที่กลุ่มของนักเรียนใช้สำหรับจัดนิทรรศการเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมมีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. สื่อและเทคโนโลยีที่กลุ่มของนักเรียนเลือกใช้ คือ.....

3. ในกลุ่มของนักเรียนแบ่งหน้าที่ตามความถนัดและสนใจอย่างไร

.....

.....

.....

การประเมินตนเอง

รายการประเมิน	คะแนน			คะแนนรวม
	3	2	1	
ความถูกต้องและสมบูรณ์ของข้อมูล				
ความน่าสนใจของสื่อและเทคโนโลยีในการนำเสนอ				
ความคิดสร้างสรรค์ในการนำเสนอความรู้				

การเมินจากผู้เข้าชมนิทรรศการคนที่ 1

รายการประเมิน	คะแนน			คะแนนรวม
	3	2	1	
ความถูกต้องและสมบูรณ์ของข้อมูล				
ความน่าสนใจของสื่อและเทคโนโลยีในการนำเสนอ				
ความคิดสร้างสรรค์ในการนำเสนอความรู้				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

การเมินจากผู้เข้าชมนิทรรศการคนที่ 2

รายการประเมิน	คะแนน			คะแนนรวม
	3	2	1	
ความถูกต้องและสมบูรณ์ของข้อมูล				
ความน่าสนใจของสื่อและเทคโนโลยีในการนำเสนอ				
ความคิดสร้างสรรค์ในการนำเสนอความรู้				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

การเมินจากผู้เข้าชมนิทรรศการคนที่ 3

รายการประเมิน	คะแนน			คะแนนรวม
	3	2	1	
ความถูกต้องและสมบูรณ์ของข้อมูล				
ความน่าสนใจของสื่อและเทคโนโลยีในการนำเสนอ				
ความคิดสร้างสรรค์ในการนำเสนอความรู้				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง นิทรรศการสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง นิทรรศการสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

สร้างความตระหนักถึงประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. สืบค้นและรวบรวมข้อมูลของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมจากแหล่งเรียนรู้ที่น่าเชื่อถือและข้อมูลที่ได้จากการโต้ความรู้เกี่ยวประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม จากนั้นอภิปรายกันภายในกลุ่ม
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่รับผิดชอบในการจัดนิทรรศการตามความถนัดและสนใจ
3. จัดนิทรรศการและนำเสนอให้ผู้เข้าร่วมชมนิทรรศการเกิดความตระหนักถึงประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
4. ประเมินตนเองและรับฟังความคิดเห็นจากผู้เข้าร่วมชมนิทรรศการ

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. ประเด็นความรู้ที่กลุ่มของนักเรียนใช้สำหรับจัดนิทรรศการเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมมีอะไรบ้าง

.....ขึ้นอยู่กับผลการทำกิจกรรมของนักเรียน.....

.....

.....

.....

2. สื่อและเทคโนโลยีที่กลุ่มของนักเรียนเลือกใช้ คือ.....ขึ้นอยู่กับผลการทำกิจกรรมของนักเรียน.....

3. ในกลุ่มของนักเรียนแบ่งหน้าที่ตามความถนัดและสนใจอย่างไร

.....ขึ้นอยู่กับผลการทำกิจกรรมของนักเรียน.....

.....

.....

.....

การประเมินตนเอง

รายการประเมิน	คะแนน			คะแนนรวม
	3	2	1	
ความถูกต้องและสมบูรณ์ของข้อมูล				
ความน่าสนใจของสื่อและเทคโนโลยีในการนำเสนอ				
ความคิดสร้างสรรค์ในการนำเสนอความรู้				

การเมินจากผู้เข้าชมนิทรรศการคนที่ 1

รายการประเมิน	คะแนน			คะแนนรวม
	3	2	1	
ความถูกต้องและสมบูรณ์ของข้อมูล				
ความน่าสนใจของสื่อและเทคโนโลยีในการนำเสนอ				
ความคิดสร้างสรรค์ในการนำเสนอความรู้				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

การเมินจากผู้เข้าชมนิทรรศการคนที่ 2

รายการประเมิน	คะแนน			คะแนนรวม
	3	2	1	
ความถูกต้องและสมบูรณ์ของข้อมูล				
ความน่าสนใจของสื่อและเทคโนโลยีในการนำเสนอ				
ความคิดสร้างสรรค์ในการนำเสนอความรู้				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

การเมินจากผู้เข้าชมนิทรรศการคนที่ 3

รายการประเมิน	คะแนน			คะแนนรวม
	3	2	1	
ความถูกต้องและสมบูรณ์ของข้อมูล				
ความน่าสนใจของสื่อและเทคโนโลยีในการนำเสนอ				
ความคิดสร้างสรรค์ในการนำเสนอความรู้				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง จริยธรรมด้านพันธุศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.3 ม.3/8 ตระหนักถึงประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยการเผยแพร่ความรู้ที่ได้จากการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ซึ่งมีข้อมูลสนับสนุน

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การตัดสินใจยอมรับและเลือกวิธีการใดวิธีการหนึ่ง โดยนำความรู้ด้านพันธุศาสตร์ไปใช้นั้น จะต้องคำนึงถึงความถูกต้องเหมาะสม ผลกระทบที่เกิดขึ้น และไม่ผิดจริยธรรม

3. สาระการเรียนรู้

การตัดสินใจยอมรับและเลือกวิธีการใดวิธีการหนึ่ง โดยนำความรู้ด้านพันธุศาสตร์ไปใช้นั้น จะต้องคำนึงถึงความถูกต้องเหมาะสม ผลกระทบที่เกิดขึ้น และไม่ผิดจริยธรรม

การลงความเห็นจากข้อมูล โดยนำข้อมูลที่กำหนดให้มาวิเคราะห์และลงความเห็นในการเลือกวิธีการใดวิธีการหนึ่งจากสถานการณ์ที่กำหนด

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

ตัดสินใจเลือกวิธีการที่ถูกต้อง เหมาะสม และคำนึงถึงจริยธรรม จากสถานการณ์เกี่ยวกับพันธุศาสตร์ที่กำหนดให้

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

ลงความเห็นจากข้อมูล โดยนำข้อมูลที่กำหนดให้มาวิเคราะห์และลงความเห็นในการเลือกวิธีการใดวิธีการหนึ่งจากสถานการณ์ที่กำหนด

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

ใช้วิจารณญาณ โดยการวิเคราะห์ และอธิบายเหตุผลถึงความถูกต้อง เหมาะสม และมีจริยธรรมก่อนตัดสินใจเลือกวิธีการ

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

ตัดสินใจโดยใช้วิจารณญาณ และเหตุผลในการเลือกวิธีการใดวิธีการหนึ่งจากสถานการณ์ที่กำหนดให้เพื่อแก้ปัญหาทั้งของตนเองและสังคม โดยอาศัยข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ที่น่าเชื่อถือในการสนับสนุนการตัดสินใจ (สมรรถนะด้านการประเมินและใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ในการตัดสินใจ ว3 4.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง จริยธรรมด้านพันธุศาสตร์

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ตัดสินใจโดยใช้วิจารณญาณ และเหตุผลในการเลือกวิธีการใดวิธีการหนึ่งจากสถานการณ์ที่กำหนดให้เพื่อแก้ปัญหาทั้งของตนเองและสังคม โดยอาศัยข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ที่น่าเชื่อถือในการสนับสนุนการตัดสินใจ	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1.ครูทบทวนความรู้จากการเรียนรู้ที่ผ่านมาในหน่วยนี้โดยใช้คำถามต่อไปนี้ 1.1 ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมนำไปใช้ประโยชน์ในด้านใดบ้าง (นำไปใช้ประโยชน์ได้หลายด้าน เช่น การปรับปรุงพันธุ์พืชและสัตว์ การวางแผนก่อนแต่งงานและมีบุตรเพื่อป้องกันการเกิดโรคทางพันธุกรรม การตัดสินใจเลือกบริโภคหรือไม่บริโภคอาหารที่มีส่วนผสมหรืออาหารที่มาจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม) 1.2 การใช้ประโยชน์จากความรู้เกี่ยวกับการถ่ายทอดทางพันธุกรรม ควรคำนึงถึงอะไรบ้าง (ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับมนุษย์และสิ่งแวดล้อม รวมถึงจริยธรรม)	- นักเรียนร่วมกันตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง จริยธรรมด้านพันธุศาสตร์

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านความรู้ ตัดสินใจเลือกวิธีการที่ถูกต้อง เหมาะสม และคำนึงถึงจริยธรรม จากสถานการณ์เกี่ยวกับพันธุศาสตร์ที่กำหนดให้ **ด้านทักษะกระบวนการ** ลงความเห็นจากข้อมูลโดยนำข้อมูลที่กำหนดให้มาวิเคราะห์และลงความเห็นในการเลือกวิธีการใดวิธีการหนึ่งจากสถานการณ์ที่กำหนด	2. ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับความหมายของจริยธรรมและพันธุศาสตร์ว่า จริยธรรม หมายถึง ธรรมะที่เป็นข้อประพฤติปฏิบัติหรือศีลธรรม ซึ่งลักษณะของผู้ที่มีจริยธรรม เช่น เป็นผู้มีความเพียรพยายามทำความดี ละอายต่อการประพฤติชั่ว เป็นคนที่มีความซื่อสัตย์สุจริตมีความเมตตากรุณา มีความยุติธรรม ส่วนพันธุศาสตร์ เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตจากรุ่นหนึ่งไปยังอีกรุ่นหนึ่ง มนุษย์ได้นำความรู้ที่ได้จากพันธุศาสตร์ไปใช้วินิจฉัย ป้องกันและรักษาโรคทางพันธุกรรมต่าง ๆ ตลอดจนการปรับปรุงพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ให้มีลักษณะตามที่มนุษย์ต้องการ 3. ครูใช้คำถามเพื่อเข้าสู่กิจกรรมที่ 1 ว่านักเรียนอยากทราบหรือไม่ว่า จริยธรรมด้านพันธุศาสตร์ของนักเรียนเป็นอย่างไร				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง จริยธรรมด้านพันธุศาสตร์

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม ใช้วิจารณญาณ โดยการวิเคราะห์ และอธิบายเหตุผลถึงความถูกต้องเหมาะสม และมีจริยธรรมก่อนตัดสินใจเลือกวิธีการ **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** มุ่งมั่นในการทำงาน	**ขั้นสอน (10 นาที)** 1. ครูแจ้งสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดว่าสิ่งที่นักเรียนที่ได้ในชั่วโมงนี้คือตัดสินใจเลือกวิธีการใดวิธีการหนึ่งจากสถานการณ์ที่กำหนดจากสถานการณ์เกี่ยวกับพันธุศาสตร์ที่กำหนดให้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และคำนึงถึงจริยธรรม โดยอาศัยใช้วิจารณญาณ โดยการวิเคราะห์และอธิบายเหตุผลถึงความถูกต้อง เหมาะสม และมีจริยธรรมก่อนตัดสินใจเลือกวิธีการ 2. ให้นักเรียนศึกษาขั้นตอนการทำกิจกรรมที่ 1 จริยธรรมด้านพันธุศาสตร์ของนักเรียน เป็นอย่างไร และร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามต่อไปนี้ 2.1 กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร (การตัดสินใจเลือกวิธีปฏิบัติอย่างมีจริยธรรมเกี่ยวกับการใช้ความรู้ด้านพันธุศาสตร์)	1. นักเรียนทำความเข้าใจสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด 2. นักเรียนศึกษาขั้นตอนการทำกิจกรรม 3. นักเรียนตอบคำถามคุณครู	ใบงานที่ 1 เรื่อง จริยธรรมด้านพันธุศาสตร์ของนักเรียนเป็นอย่างไร		-การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง จริยธรรมด้านพันธุศาสตร์

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2.2 กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (วิเคราะห์และตัดสินใจเลือกวิธีการที่ถูกต้อง เหมาะสม และคำนึงถึงจริยธรรมจากสถานการณ์เกี่ยวกับพันธุศาสตร์ที่กำหนดให้) 2.3 วิธีการดำเนินกิจกรรมโดยสรุปเป็นอย่างไร (อ่านและวิเคราะห์สถานการณ์อภิปราย และตัดสินใจเลือกวิธีปฏิบัติโดยคำนึงถึงความเป็นไปได้และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น แล้วอภิปรายเกี่ยวกับความถูกต้อง เหมาะสมและจริยธรรมในการตัดสินใจเลือกวิธีการของแต่ละสถานการณ์) 3. ครูแจ้งนักเรียนว่าขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านมุ่งมั่นในการทำงานและครูแนะนำพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความมุ่งมั่นในการทำงานในชั่วโมงนี้ คือ มีความตั้งใจและ	3. นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการมุ่งมั่นในการทำงาน			-การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ -การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง จริยธรรมด้านพันธุศาสตร์

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	พยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ				
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 - 5 คน แต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในการทำกิจกรรมตามความถนัด 2. ครูให้ข้อแนะนำว่านักเรียนต้องตัดสินใจเลือกวิธีการที่กำหนดให้ในแต่ละสถานการณ์เพียง 1 ข้อ ขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของกลุ่มซึ่งแต่ละข้อมีทั้งข้อดีและข้อจำกัด การเลือกวิธีใดในแต่ละสถานการณ์ขึ้นอยู่กับเหตุผลความเป็นไปได้ ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น และคำนึงถึงด้านจริยธรรมด้วย 3. แต่ละกลุ่มลงมือทำกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนให้เสร็จตามเวลาที่กำหนดบันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 1	1. นักเรียนอ่านตัวอย่างสถานการณ์ด้านพันธุศาสตร์และอภิปรายภายในกลุ่มเพื่อตัดสินใจเลือกวิธีการอย่างเหมาะสมและมีจริยธรรม		ใบงานที่ 1 เรื่อง จริยธรรมด้านพันธุศาสตร์ของนักเรียนเป็นอย่างไร	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง จริยธรรมด้านพันธุศาสตร์

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	4. นักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรมเพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนในชั้นเรียน 5. นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายเกี่ยวกับความถูกต้องเหมาะสม และจริยธรรมในการตัดสินใจเลือกวิธีการของแต่ละสถานการณ์ซ้ำอีกครั้ง บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 2 6. นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรม	2. นักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรมมหน้าชั้นเรียน จากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายเกี่ยวกับความถูกต้อง เหมาะสม และจริยธรรมในการตัดสินใจเลือกวิธีการของแต่ละสถานการณ์ซ้ำอีกครั้ง 3. นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม			
	ขั้นสรุป (10 นาที) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า การตัดสินใจยอมรับและเลือกวิธีการใดวิธีการหนึ่ง โดยนำความรู้ด้านพันธุศาสตร์ไปใช้นั้น จะต้องคำนึงถึงความถูกต้องเหมาะสม ผลกระทบที่เกิดขึ้น และไม่ผิดจริยธรรม	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปแนวคิดหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับจริยธรรมด้านพันธุศาสตร์ 2. นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ตามความเข้าใจด้วยภาษาของตนเอง			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง จริยธรรมด้านพันธุศาสตร์ของนักเรียนเป็นอย่างไร

2) สื่อ PowerPoint เรื่อง ผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง จริยธรรมด้านพันธุศาสตร์ของนักเรียนเป็นอย่างไร

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) ตัดสินใจเลือกวิธีการที่ถูกต้องเหมาะสมและคำนึงถึงจริยธรรมจากสถานการณ์เกี่ยวกับพันธุศาสตร์ที่กำหนดให้	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง จริยธรรมด้านพันธุศาสตร์ของนักเรียนเป็นอย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) ลงความเห็นจากข้อมูล โดยนำข้อมูลที่กำหนดให้มาวิเคราะห์และลงความเห็นในการเลือกวิธีการใดวิธีการหนึ่งจากสถานการณ์ที่กำหนด	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	นิทรรศการสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) ใช้วิจารณญาณ โดยการวิเคราะห์และอธิบายเหตุผลถึงความถูกต้องเหมาะสม และมีจริยธรรมก่อนตัดสินใจเลือกวิธีการ	สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ตัดสินใจโดยใช้วิจารณญาณ และเหตุผลในการเลือกวิธีการใดวิธีการหนึ่งจากสถานการณ์ที่	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
กำหนดให้เพื่อแก้ปัญหาทั้งของตนเองและสังคม โดยอาศัยข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ที่น่าเชื่อถือในการสนับสนุนการตัดสินใจ			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	ตัดสินใจเลือกวิธีการที่ถูกต้อง เหมาะสมและคำนึงถึงจริยธรรมจากสถานการณ์เกี่ยวกับพันธุศาสตร์ที่กำหนดให้ได้ทุกสถานการณ์ และให้เหตุผล เหมาะสม ตามหลักจริยธรรมได้ทุกสถานการณ์	ตัดสินใจเลือกวิธีการที่ถูกต้องเหมาะสมและคำนึงถึงจริยธรรมจากสถานการณ์เกี่ยวกับพันธุศาสตร์ที่กำหนดให้ได้เป็นส่วนใหญ่ และให้เหตุผลเหมาะสมตามหลักจริยธรรมได้เป็นบางสถานการณ์	ตัดสินใจเลือกวิธีการที่ถูกต้อง เหมาะสมและคำนึงถึงจริยธรรมจากสถานการณ์เกี่ยวกับพันธุศาสตร์ที่กำหนดให้ได้บางสถานการณ์ แต่ให้เหตุผลไม่ได้

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การลงความเห็นจากข้อมูล	ลงความเห็นที่เป็นไปได้มากกว่า 1 อย่าง โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการอ่านสถานการณ์ครบถ้วน และมีความสมเหตุสมผล	ลงความเห็นโดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เป็นไปได้ 1 อย่าง ที่ได้จากการสังเกต และมีความสมเหตุสมผล	ลงความเห็นโดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เป็นไปได้จากการสังเกต แต่ไม่มีความสมเหตุสมผล

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใช้วิจารณญาณ โดยการวิเคราะห์ และอธิบายเหตุผลถึงความถูกต้อง เหมาะสม และมีจริยธรรมก่อนตัดสินใจเลือกวิธีการ				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ใช้วิจารณญาณ โดยการวิเคราะห์ และอธิบายเหตุผลถึงความถูกต้อง เหมาะสม และมีจริยธรรมก่อนตัดสินใจเลือกวิธีการ	ใช้วิจารณญาณ โดยการวิเคราะห์ และอธิบายเหตุผลถึงความถูกต้อง เหมาะสม และมีจริยธรรมก่อนตัดสินใจเลือกวิธีการจากสถานการณ์ด้านพันธุศาสตร์ทั้ง 3 สถานการณ์	ใช้วิจารณญาณ โดยการวิเคราะห์ และอธิบายเหตุผลถึงความถูกต้อง เหมาะสม และมีจริยธรรมก่อนตัดสินใจเลือกวิธีการจากสถานการณ์ด้านพันธุศาสตร์ 2 สถานการณ์	ไม่ใช้วิจารณญาณ โดยการวิเคราะห์ และอธิบายเหตุผลถึงความถูกต้อง เหมาะสม และมีจริยธรรมก่อนตัดสินใจเลือกวิธีการจากสถานการณ์ด้านพันธุศาสตร์ 1 สถานการณ์

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		การประเมินและใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ในการตัดสินใจ				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ตัดสินใจโดยใช้วิจารณญาณและเหตุผลในการเลือกวิธีการใดวิธีการหนึ่งจากสถานการณ์ที่กำหนดให้เพื่อแก้ปัญหาทั้งของตนเองและสังคม โดยอาศัยข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ที่น่าเชื่อถือในการสนับสนุนการตัดสินใจ	ตัดสินใจเลือกวิธีการใดวิธีการหนึ่งจากสถานการณ์ที่กำหนดจากสถานการณ์เกี่ยวกับพันธุศาสตร์ที่กำหนดให้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และคำนึงถึงจริยธรรม โดยอาศัยใช้วิจารณญาณโดยการวิเคราะห์ และอธิบายเหตุผลถึงความถูกต้อง เหมาะสม และมีจริยธรรมก่อนตัดสินใจเลือกวิธีการ	ตัดสินใจเลือกวิธีการใดวิธีการหนึ่งจากสถานการณ์ที่กำหนดจากสถานการณ์เกี่ยวกับพันธุศาสตร์ที่กำหนดให้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และคำนึงถึงจริยธรรม โดยอาศัยใช้วิจารณญาณ โดยการวิเคราะห์ และอธิบายเหตุผลถึงความถูกต้อง เหมาะสม และมีจริยธรรมก่อนตัดสินใจเลือกวิธีการ แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	ตัดสินใจเลือกวิธีการใดวิธีการหนึ่งจากสถานการณ์ที่กำหนดจากสถานการณ์เกี่ยวกับพันธุศาสตร์ที่กำหนดให้ แต่ไม่สามารถอธิบายเหตุผลถึงความถูกต้อง เหมาะสม และมีจริยธรรมก่อนตัดสินใจเลือกวิธีการ

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ทำงานด้วยความขยันอดทนไม่ย่อท้อต่อปัญหา พยายามแก้ไขปัญหาอุปสรรคในการทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมายในเวลาที่กำหนด	ทำงานด้วยความขยันอดทน พยายามให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย	ไม่ขยันอดทนในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร แหล่งการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม 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 จริยธรรมด้านพันธุศาสตร์ของนักเรียนเป็นอย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง จริยธรรมด้านพันธุศาสตร์
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

วิเคราะห์และตัดสินใจเลือกวิธีการที่ถูกต้อง เหมาะสม และคำ นึงถึงจริยธรรมจากสถานการณ์เกี่ยวกับพันธุศาสตร์

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. อ่านและวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดให้

สถานการณ์ที่ 1

ชายคนหนึ่งพบว่าภรรยาของเขาเป็นโรคที่ไม่สามารถสร้างภูมิคุ้มกันได้ โรคนี้เป็นโรคทางพันธุกรรมที่สามารถถ่ายทอดจากแม่ไปยังลูกได้ ปัจจุบันโรคดังกล่าวสามารถรักษาได้โดยการทำยีนบำบัด ซึ่งทำได้โดยการเปลี่ยนแปลงยีน แต่การรักษาลักษณะนี้ยังมีข้อจำกัดทางด้านเทคนิค และมีข้อโต้แย้งทางจริยธรรมเกิดขึ้นในสังคมว่า ควรบำบัดยีนที่ผิดปกติในเซลล์ตั้งต้นที่จะสร้างเซลล์ไข่และอสุจิหรือไม่ และถ้ามีการทำยีนบำบัดจะมีผลต่อความหลากหลายทางพันธุกรรมในอนาคตหรือไม่

จากสถานการณ์นี้ นักเรียนจะเลือกวิธีใดต่อไปนี้ พร้อมทั้งบอกเหตุผล

ก. ให้ลูกเกิดตามธรรมชาติ ถ้าลูกมีอาการของโรคก็รักษาไปตามอาการ

ข. รักษาโดยยีนบำบัด

ค. ยุติการตั้งครรภ์ ถ้าตรวจพบยีนที่ทำให้เกิดโรคนี้ในทารกที่อยู่ในครรภ์

สถานการณ์ที่ 2

การโคลนเป็นการเพิ่มจำนวนสิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนสิ่งมีชีวิตเดิมทุกประการ หากการโคลนสามารถทำได้กับสัตว์เลี้ยงทุกชนิดและนักเรียนเคยมีสุนัขที่รักมากและตายไป นักเรียนจึงทำการค้นคว้าและได้ความรู้มาว่าถ้าอยากได้สุนัขตัวเดิมกลับมา จะต้องนำตัวอย่างเซลล์ที่บริเวณรากของเส้นขนสุนัขไปโคลน

จากสถานการณ์นี้ นักเรียนจะเลือกวิธีใด เพราะเหตุใด

ก. พยายามหาตัวอย่างเส้นขนของสุนัขแล้วนำไปโคลนเพื่อให้ได้สุนัขตัวเดิม

ข. ปล่อยให้เป็นไปตามธรรมชาติโดยไม่ทำการโคลน เพราะไม่แน่ใจว่าสุนัขตัวใหม่ที่ได้จากการโคลนจะเหมือนกับตัวเดิมทุกประการ

สถานการณ์ที่ 3

หากมีบริษัทนำเสนอว่าสามารถสร้างเด็กหลอดแก้วที่มีลักษณะตามความต้องการของพ่อแม่ได้ โดยนำยีนที่ควบคุมลักษณะต่าง ๆ ตามที่ต้องการใส่เข้าไปในไซโกต เช่น ยีนควบคุมความฉลาด ความสามารถด้านดนตรี ความสามารถด้านกีฬา

จากสถานการณ์นี้ ถ้านักเรียนเป็นพ่อแม่ของเด็ก นักเรียนจะเลือกวิธีใด เพราะเหตุใด

ก. เลือกสร้างเด็กหลอดแก้วที่มีลักษณะตามที่นักเรียนต้องการ เพราะทำให้เด็กเกิดมามีความพร้อมทั้งสติปัญญาและความสามารถในด้านต่าง ๆ

ข. ไม่เลือกใส่ยีนเข้าไปในไซโกต เพราะต้องการให้ลูกมีลักษณะคล้ายคลึงกับพ่อแม่

2. แต่ละกลุ่มอภิปราย และตัดสินใจเลือกวิธีปฏิบัติโดยคำนึงถึงความเป็นไปได้ตลอดจนผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 1 และนำเสนอผลการทำ กิจกรรมเพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชั้นเรียน

3. แต่ละกลุ่มอภิปรายเกี่ยวกับความถูกต้อง เหมาะสม และจริยธรรมในการตัดสินใจเลือกวิธีการของแต่ละสถานการณ์ซ้ำอีกครั้ง และตอบคำ ถามลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 2

4. ตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 1 การอภิปรายกลุ่มเพื่อตัดสินใจเลือกวิธีการจากสถานการณ์ด้านพันธุศาสตร์ที่กำหนดให้

คำชี้แจง

ให้วงกลมล้อมตัวเลือก ก. ข. หรือ ค. ในแต่ละสถานการณ์พร้อมอธิบายเหตุผลประกอบลงในตาราง

สถานการณ์ที่	วิธีการ	เหตุผล	
		เลือกเพราะ	ไม่เลือกเพราะ
1	ก. ให้ลูกเกิดตามธรรมชาติถ้าลูกมีอาการของโรคก็รักษาไปตามอาการ		
	ข. รักษาโดยยีนบำบัด		
	ค. ยุติการตั้งครรภ์ถ้าตรวจพบยีนที่ทำให้เกิดโรคนี้ ในทารกที่อยู่ในครรภ์		
2	ก. พยายามหาตัวอย่างเส้นขนของสุนัขแล้วนำไปโคลน เพื่อให้ได้สุนัขตัวเดิม		
	ข. ปล่อยให้เป็นไปตามธรรมชาติ โดยไม่ทำการโคลน เพราะ ไม่แน่ใจว่าสุนัขตัวใหม่ที่ได้ จากการโคลนจะเหมือนกับตัวเดิมทุกประการ		

สถานการณ์ที่	วิธีการ	เหตุผล	
		เลือกเพราะ	ไม่เลือกเพราะ
3	ก. เลือกสร้างเด็กหลอดแก้ว ที่มี ลักษณะตามที่นักเรียนต้องการ เพราะทำให้เด็กเกิดมา มีความพร้อม ทั้งสติปัญญา และความสามารถ ในด้านต่าง ๆ		
	ข. ไม่เลือกใส่ยีนเข้าไปในไซโกต เพราะต้องการให้ลูกมีลักษณะ คล้ายคลึงกับพ่อแม่		

ตอนที่ 2 การตัดสินใจเลือกวิธีการจากสถานการณ์ด้านพันธุศาสตร์ที่กำหนดให้หลังฟังการนำเสนอของกลุ่มอื่น ๆ

1. กลุ่มของนักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงการตัดสินใจในสถานการณ์ใดบ้างหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

2. สิ่งสำคัญที่จะช่วยให้นักเรียนตัดสินใจเลือกวิธีการได้ถูกต้อง เป็นไปได้และเหมาะสมยิ่งขึ้น ได้แก่อะไรบ้าง

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ในการตัดสินใจเลือกวิธีการใดในแต่ละสถานการณ์นักเรียนมีเหตุผลในการตัดสินใจเลือกวิธีการนั้น ๆ อย่างไร

.....

.....

2. จากกิจกรรมนี้สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง จริยธรรมด้านพันธุศาสตร์ของนักเรียนเป็นอย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง จริยธรรมด้านพันธุศาสตร์
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

วิเคราะห์และตัดสินใจเลือกวิธีการที่ถูกต้อง เหมาะสม และคำ นึงถึงจริยธรรมจากสถานการณ์เกี่ยวกับพันธุศาสตร์

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. อ่านและวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดให้

สถานการณ์ที่ 1

ชายคนหนึ่งพบว่าภรรยาของเขาเป็นโรคที่ไม่สามารถสร้างภูมิคุ้มกันได้ โรคนี้เป็นโรคทางพันธุกรรมที่สามารถถ่ายทอดจากแม่ไปยังลูกได้ ปัจจุบันโรคดังกล่าวสามารถรักษาได้โดยการทำยีนบำบัด ซึ่งทำได้โดยการเปลี่ยนแปลงยีน แต่การรักษาลักษณะนี้ยังมีข้อจำกัดทางด้านเทคนิค และมีข้อโต้แย้งทางจริยธรรมเกิดขึ้นในสังคมว่า ควรบำบัดยีนที่ผิดปกติในเซลล์ตั้งต้นที่จะสร้างเซลล์ไข่และอสุจิหรือไม่ และถ้ามีการทำยีนบำบัดจะมีผลต่อความหลากหลายทางพันธุกรรมในอนาคตหรือไม่

จากสถานการณ์นี้ นักเรียนจะเลือกวิธีใดต่อไปนี้ พร้อมทั้งบอกเหตุผล

ก. ให้ลูกเกิดตามธรรมชาติ ถ้าลูกมีอาการของโรคก็รักษาไปตามอาการ

ข. รักษาโดยยีนบำบัด

ค. ยุติการตั้งครรภ์ ถ้าตรวจพบยีนที่ทำให้เกิดโรคนี้ในทารกที่อยู่ในครรภ์

สถานการณ์ที่ 2

การโคลนเป็นการเพิ่มจำนวนสิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนสิ่งมีชีวิตเดิมทุกประการ หากการโคลนสามารถทำได้กับสัตว์เลี้ยงทุกชนิดและนักเรียนเคยมีสุนัขที่รักมากและตายไป นักเรียนจึงทำการค้นคว้าและได้ความรู้มาว่าถ้าอยากได้สุนัขตัวเดิมกลับมา จะต้องนำตัวอย่างเซลล์ที่บริเวณรากของเส้นขนสุนัขไปโคลน

จากสถานการณ์นี้ นักเรียนจะเลือกวิธีใด เพราะเหตุใด

ก. พยายามหาตัวอย่างเส้นขนของสุนัขแล้วนำไปโคลนเพื่อให้ได้สุนัขตัวเดิม

ข. ปล่อยให้เป็นไปตามธรรมชาติโดยไม่ทำการโคลน เพราะไม่แน่ใจว่าสุนัขตัวใหม่ที่ได้จากการโคลนจะเหมือนกับตัวเดิมทุกประการ

สถานการณ์ที่ 3

หากมีบริษัทนำเสนอว่าสามารถสร้างเด็กหลอดแก้วที่มีลักษณะตามความต้องการของพ่อแม่ได้ โดยนำยีนที่ควบคุมลักษณะต่าง ๆ ตามที่ต้องการใส่เข้าไปในไซโกต เช่น ยีนควบคุมความฉลาด ความสามารถด้านดนตรี ความสามารถด้านกีฬา

จากสถานการณ์นี้ ถ้านักเรียนเป็นพ่อแม่ของเด็ก นักเรียนจะเลือกวิธีใด เพราะเหตุใด

ก. เลือกสร้างเด็กหลอดแก้วที่มีลักษณะตามที่นักเรียนต้องการ เพราะทำให้เด็กเกิดมามีความพร้อมทั้งสติปัญญาและความสามารถในด้านต่าง ๆ

ข. ไม่เลือกใส่ยีนเข้าไปในไซโกต เพราะต้องการให้ลูกมีลักษณะคล้ายคลึงกับพ่อแม่

2. แต่ละกลุ่มอภิปราย และตัดสินใจเลือกวิธีปฏิบัติโดยคำนึงถึงความเป็นไปได้ตลอดจนผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 1 และนำเสนอผลการทำ กิจกรรมเพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชั้นเรียน

3. แต่ละกลุ่มอภิปรายเกี่ยวกับความถูกต้อง เหมาะสม และจริยธรรมในการตัดสินใจเลือกวิธีการของแต่ละสถานการณ์ซ้ำอีกครั้ง และตอบคำ ถามลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 2

4. ตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 1 การอภิปรายกลุ่มเพื่อตัดสินใจเลือกวิธีการจากสถานการณ์ด้านพันธุศาสตร์ที่กำหนดให้

คำชี้แจง

ให้วงกลมล้อมตัวเลือก ก. ข. หรือ ค. ในแต่ละสถานการณ์พร้อมอธิบายเหตุผลประกอบลงในตาราง

สถานการณ์ที่	วิธีการ	เหตุผล	
		เลือกเพราะ	ไม่เลือกเพราะ
1	ก. ให้ลูกเกิดตามธรรมชาติถ้าลูกมีอาการของโรคก็รักษาไปตามอาการ	- ลูกที่เกิดอาจไม่เป็นโรคก็ได้	- ลูกจะมีปัญหาสุขภาพซึ่งเป็นภาระของพ่อแม่ สังคม และเศรษฐกิจ
	ข. รักษาโดยยีนบำบัด	- ถ้าทำสำเร็จลูกก็จะสร้างภูมิคุ้มกันได้ และในอนาคตจะไม่มีคนที่เป็นโรคนี้	- ยีนที่ใช้ในการบำบัดอาจมีผลต่อการทำงานของยีนอื่นทำให้ร่างกายเกิดความผิดปกติ และอาจมีข้อโต้แย้งด้านจริยธรรม เพราะหากทารกที่เกิดจากการทำยีนบำบัดเจริญเติบโต สืบพันธุ์ และมีลูกหลาน จะเป็นผลให้ความหลากหลายทางพันธุกรรมของมนุษย์ลดลง
	ค. ยุติการตั้งครรภ์ถ้าตรวจพบยีนที่ทำให้เกิดโรคนี้ ในทารกที่อยู่ในครรภ์	- จะแก้ปัญหาที่จะเกิดขึ้นทั้งหมดได้	- พิจารณาถึงด้านจริยธรรมจะเป็นการทำผิดจริยธรรม
2	ก. พยายามหาตัวอย่างเส้นขนของสุนัขแล้วนำไปโคลน เพื่อให้ได้สุนัขตัวเดิม	- อยากได้สุนัขตัวเดิมที่มีรูปร่าง หน้าตาเหมือนเดิมกลับมา ถึงแม้ว่าจะมีอุปนิสัยไม่เหมือนเดิม	- อาจไม่ประสบความสำเร็จ หรือ ถ้าประสบความสำเร็จในการโคลน ก็อาจได้สุนัขรูปร่างลักษณะเหมือนเดิม แต่อุปนิสัย

สำนักงานการศึกษานอกโรงเรียนผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

สถานการณ์ที่	วิธีการ	เหตุผล	
		เลือกเพราะ	ไม่เลือกเพราะ
			ไม่เหมือนตัวเดิมที่นักเรียนรัก
	ข. ปล่อยให้เป็นไปตามธรรมชาติ โดยไม่ทำการโคลน เพราะ ไม่แน่ใจว่าสุนัขตัวใหม่ที่ได้ จากการโคลนจะเหมือนกับตัวเดิมทุกประการ	-วิธีที่เหมาะสมและเป็นไปได้ เพราะสิ่งมีชีวิตเกิดและตายเป็นเรื่องธรรมชาต	- อยากได้สุนัขตัวเดิมที่มีรูปร่าง หน้าตาเหมือนเดิมกลับมา ถึงแม้ ว่าจะมีอุปนิสัยไม่เหมือนเดิม
3	ก. เลือกสร้างเด็กหลอดแก้ว ที่มี ลักษณะตามที่นักเรียนต้องการ เพราะทำให้เด็กเกิดมา มีความพร้อมทั้งสติปัญญา และความสามารถในด้านต่าง ๆ	- ได้ลูกที่มีลักษณะตามต้องการ และเป็นคนที่มีคุณภาพ	-ได้ลูกที่มีลักษณะแตกต่างจาก พ่อแม่ทำให้ลูกอาจถูกล้อเลียน - ต้องนำ เซลล์สืบพันธุ์พ่อและแม่ มาดัดแปรพันธุกรรมก่อน แล้วจึงนำ มาปฏิสนธิเกิดเป็นเอ็มบริโอ ภายนอกร่างกายแม่ ซึ่งกว่าจะสำ เร็จต้องใช้เอ็มบริโอจำ นวนมาก
	ข. ไม่เลือกใส่ยีนเข้าไปในไซโกต เพราะต้องการให้ลูกมีลักษณะคล้ายคลึงกับพ่อแม่	- เป็นวิธีการที่เป็นไปได้เหมาะสม และไม่ผิดจริยธรรมเพราะลูก จะมีลักษณะคล้ายคลึงกับพ่อแม่ ทำ ให้ไม่เป็นปัญหาทางสังคม	-อยากได้ลูกที่มีลักษณะตามต้องการ ถึงแม้ว่าจะแตกต่างจากพ่อแม่

ตอนที่ 2 การตัดสินใจเลือกวิธีการจากสถานการณ์ด้านพันธุศาสตร์ที่กำหนดให้หลังฟังการนำเสนอของกลุ่มอื่น ๆ

1. กลุ่มของนักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงการตัดสินใจในสถานการณ์ใดบ้างหรือไม่ เพราะเหตุใด

อาจมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ก็ได้ขึ้นอยู่กับผลการทำ กิจกรรมของกลุ่มนักเรียน ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงการ ตัดสินใจในบางสถานการณ์ใด เหตุผลน่าจะเกิดจากฟังความคิดเห็นของกลุ่มอื่น ๆ แล้วมีเหตุผลดีกว่า มีความเป็นไปได้ มากกว่าหรือมีจริยธรรมที่เหมาะสมกว่า

2. สิ่งสำคัญที่จะช่วยให้นักเรียนตัดสินใจเลือกวิธีการได้ถูกต้อง เป็นไปได้และเหมาะสมยิ่งขึ้นได้แก่อะไรบ้าง

ความรอบรู้ด้านพันธุศาสตร์ที่ถูกต้อง การคิดอย่างมีวิจารณญาณในการตัดสินใจจากข้อมูลและประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์และการมีจริยธรรมอยู่ในจิตใจ

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ในการตัดสินใจเลือกวิธีการใดในแต่ละสถานการณ์นักเรียนมีเหตุผลในการตัดสินใจเลือกวิธีการนั้น ๆ อย่างไร

ขึ้นอยู่กับเหตุผลของนักเรียนแต่ละกลุ่ม เหตุผลที่เลือกอาจขึ้นอยู่กับความเป็นไปได้ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม คุณภาพชีวิต สังคม และเศรษฐกิจ

2. จากกิจกรรมนี้สรุปได้ว่าอย่างไร

การตัดสินใจเลือกวิธีการใดในแต่ละสถานการณ์เกี่ยวกับจริยธรรมทางพันธุศาสตร์ ต้องศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้นและไม่ผิดจริยธรรม

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2
เรื่อง คลื่นและแสง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คลื่นและแสง

รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 26 ชั่วโมง

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงานการเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ม. 3/10	สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดคลื่นและบรรยายส่วนประกอบของคลื่น
ม. 3/11	อธิบายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและสเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากข้อมูลที่รวบรวมได้
ม. 3/12	ตระหนักถึงประโยชน์และอันตรายจาก คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าโดยนำเสนอการใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน
ม. 3/13	ออกแบบการทดลองและดำเนินการทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายกฎการสะท้อนของแสง
ม. 3/14	เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงแสดงการเกิดภาพจากกระจกเงา
ม. 3/15	อธิบายการหักเหของแสง เมื่อผ่านตัวกลางโปร่งใสที่แตกต่างกัน และอธิบายการกระจายแสงของแสงขาวเมื่อผ่านปริซึมจากหลักฐานเชิงประจักษ์
ม. 3/16	เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสง แสดงการเกิดภาพจากเลนส์บาง
ม. 3/17	อธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับแสง และการทำงานของทัศนอุปกรณ์จากข้อมูลที่รวบรวมได้
ม. 3/18	เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสง แสดงการเกิดภาพของทัศนอุปกรณ์และเลนส์ตา
ม. 3/19	อธิบายผลของความสว่างที่มีผลต่อดวงตาจากข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น
ม. 3/20	วัดความสว่างของแสงโดยใช้อุปกรณ์วัดความสว่างของแสง
ม. 3/21	ตระหนักในคุณค่าของความรู้เรื่อง ความสว่างของแสงที่มีต่อดวงตา โดยวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาและเสนอแนะการจัดความสว่างให้เหมาะสมในการทำกิจกรรมต่าง ๆ

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ นอกจากจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์แล้ว ยังมีโทษต่อมนุษย์ด้วย

คลื่นเป็นปรากฏการณ์ส่งผ่านพลังงานจากบริเวณหนึ่งไปบริเวณอื่น ซึ่งแบ่งประเภทตามการอาศัยและไม่อาศัยตัวกลางเป็นคลื่นกลและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แบ่งประเภทตามทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวกลางกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่นเป็นคลื่นตามขวางและคลื่นตามยาว

คลื่นเป็นปรากฏการณ์ส่งผ่านพลังงานจากบริเวณหนึ่งไปบริเวณอื่น ลักษณะของคลื่นที่เกิดขึ้นจะมีรูปแบบที่ซ้ำกัน ส่วนประกอบของคลื่นตามขวางประกอบด้วย สันคลื่น ท้องคลื่น แอมพลิจูดคลื่น ความยาวคลื่น อัตราเร็วคลื่น คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแบ่งออกเป็นช่วงความถี่ต่าง ๆ เรียกว่า สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

การนำข้อมูลหรือความรู้เกี่ยวกับประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า มาสร้าง infographic ในการสื่อสารให้ผู้ชมเข้าใจง่ายในเวลาอันรวดเร็ว

แสงช่วยให้เราสามารถมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวได้ ปรากฏการณ์ทางแสงทำให้เกิดประโยชน์กับมนุษย์และสิ่งแวดล้อม แต่ในบางครั้งอาจเป็นเหตุให้เกิดความเสียหายต่อร่างกาย ทรัพย์สิน และส่งผลกระทบต่อตนเอง ผู้อื่น และสังคม

เมื่อแสงตกกระทบวัตถุจะเกิดการสะท้อนของแสงซึ่งเป็นตามกฎการสะท้อนของแสง โดยขนาดของมุมตกกระทบจะเท่ากับขนาดของมุมสะท้อน และรังสีสะท้อนจะอยู่ในระนาบเดียวกับรังสีตกกระทบและเส้นแนวฉากเสมอ

ภาพจากกระจกเงาเกิดจากรังสีสะท้อนตัดกัน หรือต่อแนวรังสีสะท้อนให้ตัดกัน หากรังสีสะท้อนตัดกันจริงจะเกิดภาพจริง แต่ถ้าต่อแนวรังสีสะท้อนให้ตัดกันจะเกิดภาพเสมือน

เมื่อแสงตกกระทบวัตถุจะเกิดการสะท้อนซึ่งเป็นไปตามกฎการสะท้อนของแสง โดยรังสีตกกระทบเส้นแนวฉาก รังสีสะท้อนอยู่ในระนาบเดียวกัน และมุมตกกระทบ เท่ากับมุมสะท้อน ภาพจากกระจกเงาเกิดจากรังสีสะท้อนตัดกันหรือต่อแนวรังสีสะท้อนให้ตัดกัน โดยถ้ารังสีสะท้อนตัดกันจริงจะเกิดภาพจริง แต่ถ้าต่อแนวรังสีสะท้อนให้ไปตัดกันจะเกิดภาพเสมือน

เมื่อแสงตกกระทบวัตถุจะเกิดการสะท้อนซึ่งเป็นไปตามกฎการสะท้อนของแสง ภาพจากกระจกเกิดจากรังสีสะท้อนตัดกันหรือต่อแนวรังสีสะท้อนให้ตัดกัน โดยถ้ารังสีสะท้อนตัดกันจริงจะเกิดภาพจริง แต่ถ้าต่อแนวรังสีสะท้อนให้ไปตัดกันจะเกิดภาพเสมือน

แสงเคลื่อนที่จากตัวกลางหนึ่งไปอีกตัวกลางหนึ่ง อัตราเร็วของแสงจะเปลี่ยนไป ซึ่งแสงอาจเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ได้ เรียกว่า การหักเหของแสง

แสงเคลื่อนที่จากตัวกลางหนึ่งไปอีกตัวกลางหนึ่ง อัตราเร็วของแสงจะเปลี่ยนไป ซึ่งแสงอาจเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ได้ เรียกว่า การหักเหของแสง ซึ่งการหักเหของแสงส่งผลต่อการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัว

การสะท้อนกลับหมดของแสง เป็นปรากฏการณ์ที่แสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่าไปยังตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วมากกว่า และมีมุมตกกระทบมากกว่ามุมวิกฤติทำให้แสงไม่หักเหออกสู่ตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วมากแต่จะสะท้อนในตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่า

เลนส์เป็นตัวกลางโปร่งใสที่ทำหน้าที่รวมแสงหรือกระจายแสง แบ่งเป็นเลนส์นูนและเลนส์เว้า โดยเลนส์นูนทำหน้าที่ในการรวมแสง ส่วนเลนส์เว้าทำหน้าที่ในการกระจายแสง

ภาพจากเลนส์นูนจะเกิดภาพได้หลากหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับระยะวัตถุ ส่วนเลนส์เว้าจะเป็นภาพเสมือน หัวตั้ง ขนาดเล็กกว่าวัตถุเสมอ

แผนภาพรังสีของแสงสามารถใช้หาตำแหน่งและลักษณะของภาพที่เกิดจากเลนส์นูนและเลนส์เว้า เมื่อแสงเคลื่อนที่ผ่านเลนส์จะเกิดการหักเห ภาพจากเลนส์เกิดจากรังสีหักเหตัดกันหรือต่อแนวรังสีหักเหให้ตัดกัน โดยถ้ารังสีหักเหตัดกันจริงจะเกิดภาพจริง แต่ถ้าต่อแนวรังสีหักเหให้ไปตัดกันจะเกิดภาพเสมือน

การกระจายของแสงเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดจากการหักเหของแสงขาวบริเวณรอยต่อระหว่างตัวกลาง ทำให้เกิดการกระจายออกเป็นแสงสีต่าง ๆ

ดวงตาประกอบด้วยเลนส์ตาที่เป็นเลนส์นูน ที่สามารถปรับความยาวโฟกัสได้ เพื่อให้เกิดภาพชัดที่เรตินา แต่ถ้าตำแหน่งที่แสงหักเหรวมกันไม่ได้อยู่ที่เรตินาก็จะเกิดความบกพร่องทางสายตา เช่น สภาวะสายตาสั้นและสายตายาว

ทัศนอุปกรณ์ เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับแสงและการมองเห็น อาศัยหลักการสะท้อนและหักเหของแสงผ่านแผ่นสะท้อนแสงหรือเลนส์เพื่อปรับเปลี่ยนการเคลื่อนที่ของแสงและการเกิดภาพ

ความสว่างของแสงบนพื้นที่หนึ่ง ๆ พิจารณาจากปริมาณพลังงานแสงที่ตกกระทบบนพื้นผิวต่อหน่วยเวลาต่อหน่วยพื้นที่ สามารถวัดความสว่างโดยใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่าลักซ์มิเตอร์ ซึ่งในการทำกิจกรรมต่าง ๆ จะต้องจัดความสว่างให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ

ความสว่างมีบทบาทสำคัญต่อสิ่งแวดล้อมและการดำรงชีวิตในหลายๆ ด้าน

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) บอกประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

2) อธิบายการเกิดคลื่น

3) ระบุประเภทของคลื่นที่แบ่งตามเกณฑ์ต่าง ๆ

4) บรรยายลักษณะส่วนประกอบของคลื่น

5) อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ ความยาวคลื่นและพลังงานของสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

6) อธิบายประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

7) อธิบายผลกระทบของปรากฏการณ์ทางแสงต่อตนเอง ผู้อื่น และสังคม

8) อธิบายการสะท้อนของแสงที่ตกกระทบวัตถุ

9) อธิบายกฎการสะท้อนของแสง

10) อธิบายลักษณะของภาพที่เกิดจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ

11) อธิบายการสะท้อนแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้า ผิวโค้งนูน และเปรียบเทียบความแตกต่างของการสะท้อนแสงจากผิวโค้งทั้งสองแบบได้

12) อธิบายลักษณะภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้า

13) อธิบายลักษณะภาพที่เกิดจากกระจกเงานูน

14) อธิบายการหาตำแหน่งและลักษณะของภาพจากการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง

15) อธิบายการหักเหของแสงผ่านตัวกลางโปร่งใส

16) อธิบายการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่เป็นผลมาจากการหักเหของแสง

17) อธิบายลักษณะและเงื่อนไขของการสะท้อนกลับหมดของแสง

18) อธิบายการหักเหของแสงผ่านเลนส์

19) อธิบายภาพที่เกิดจากเลนส์

20) อธิบายการหาตำแหน่งและลักษณะของภาพจากการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากเลนส์

21) อธิบายการกระจายของแสง

22) อธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกี่ยวกับการกระจายของแสง

23) อธิบายการทำงานของเลนส์ตาและการมองเห็นของตา

24) อธิบายหลักการทำงานของทัศนอุปกรณ์

25) อธิบายหลักการทำงานของโพรเจกเตอร์อย่างง่าย

26) อธิบายความสว่างและผลของความสว่างที่มีต่อตาจากข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น

27) อธิบายการแนวทางการปรับความสว่างให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ

28) อธิบายผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ

3.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1) การสร้างแบบจำลองการเกิดคลื่น ลักษณะคลื่น ความสัมพันธ์ระหว่างการเคลื่อนที่ของตัวกลางกับการเคลื่อนที่ของคลื่น เพื่ออธิบายการเกิดคลื่น บรรยายองค์ประกอบของคลื่น และจำแนกประเภทคลื่น

2) การตีความหมายข้อมูลจากกราฟ infographic หรือแบบจำลอง และลงข้อสรุปเกี่ยวกับแนวโน้มหรือความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ ความยาวคลื่นและพลังงานของสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วง

3) ออกแบบการทดลองและทดลองเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบและมุมสะท้อนของการสะท้อนของแสง

4) ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างขนาดวัตถุกับขนาดภาพและระยะวัตถุกับระยะภาพ

5) ใช้แบบจำลองแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพ ตำแหน่ง และลักษณะของภาพที่เกิดขึ้นจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ

6) การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปโดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลองและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการสะท้อนแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้าและนูน

7) การสังเกตภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้า เมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงาเว้าที่ตำแหน่งต่าง ๆ

8) สังเกตลักษณะภาพที่เกิดจากกระจกเงานูน เมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงานูนที่ตำแหน่งต่าง ๆ

9) การสร้างแบบจำลอง โดยการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง

10) การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลอง และลงข้อสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบกับมุมหักเห

11) การลงความเห็นเกี่ยวกับการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่เป็นผลมาจากการหักเหของแสง

12) การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลองและลงข้อสรุปเกี่ยวกับลักษณะและเงื่อนไขของการสะท้อนกลับหมดของแสง

13) การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลอง และลงข้อสรุปเกี่ยวกับการหักเหของแสงผ่านเลนส์เว้าและนูน

14) การสังเกตภาพที่เกิดจากเลนส์ เมื่อวางวัตถุไว้หน้าเลนส์ที่ตำแหน่งต่าง ๆ

15) การสร้างแบบจำลอง โดยการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากเลนส์

16) การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลอง และลงข้อสรุปเกี่ยวกับการกระจายของแสง

17) วัดความสว่างของสถานที่ต่าง ๆ โดยใช้ลักซ์มิเตอร์หรือแอปพลิเคชันวัดความสว่างในสมาร์ตโฟน

3.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

1) การใช้วิจารณญาณ ในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์และโทษของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยมีการระบุความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ

2) วัตถุวิสัย โดยแปลความหมายข้อมูลเกี่ยวกับการเกิดคลื่นและประเภทของคลื่นให้สอดคล้องกับหลักฐานที่ได้จากการสังเกตการเกิดคลื่น

3) ความอยากรู้อยากเห็น ในการสืบค้นหาความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของคลื่น ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบของคลื่นกับสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วง

4) การยอมรับความเห็นต่างเกี่ยวกับผลกระทบของปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสงต่อตนเอง ผู้อื่นและสังคม

5) ความซื่อสัตย์ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบและมุมสะท้อน

6) ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบาย ลงข้อสรุป และทำให้งานสำเร็จ

7) การใช้วิจารณญาณ ค้นหาและยอมรับการไม่สอดคล้องกันของข้อมูลที่สืบเสาะได้หรือความรู้ที่มีมา รวบรวมแนวคิดจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ แล้วพยายามวิเคราะห์และให้เหตุผลแต่ละข้อมูลก่อนประเมินและตัดสินใจ เกี่ยวกับการสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง

8) ความมุ่งมั่นอดทน ในการทำการทดลองเพื่อหาภาพจากกระจกเงาเว้า เมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงาเว้าที่ตำแหน่งต่าง ๆ

9) ความมุ่งมั่นอดทน ในการทำการทดลองเพื่อหาภาพจากกระจกเงานูน เมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงาเว้าที่ตำแหน่งต่าง ๆ

10) ความมุ่งมั่นอดทน ในการสร้างแบบจำลองการหาตำแหน่งและลักษณะของภาพ โดยการเขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงแสดงการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง

11) ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบาย ลงข้อสรุป และทำให้งานสำเร็จ

12) ความรอบคอบในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่เป็นผลมาจากการหักเหของแสง

13) ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบาย ลงข้อสรุป และทำให้งานสำเร็จ

14) ความอยากรู้อยากเห็น โดยกระตือรือร้นในการสืบเสาะหาความรู้ตามที่สงสัยในการทำกิจกรรม

15) ความมุ่งมั่นอดทน ในการทำการทดลองเพื่อหาภาพจากเลนส์ เมื่อวางวัตถุไว้หน้าเลนส์ที่ตำแหน่งต่าง ๆ

16) ความมุ่งมั่นอดทน ในการสร้างแบบจำลองการหาตำแหน่งและลักษณะของภาพ โดยการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากเลนส์

17) ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบาย ลงข้อสรุป และทำให้งานสำเร็จ

18) ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบาย ลงข้อสรุป และทำให้งานสำเร็จ

19) ความอยากรู้อยากเห็น โดยกระตือรือร้นในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับหลักการในการทำงานของทัศนอุปกรณ์

20) ความมุ่งมั่นอดทน ในการสืบค้นข้อมูลเพื่อนำความรู้ไปใช้ในการออกแบบโพรเจกเตอร์อย่างง่าย

21) ความมุ่งมั่นอดทน ในการสืบค้นข้อมูลเพื่อนำความรู้ไปใช้ในการสร้าง ปรับปรุง แก้ไข และพัฒนาโพรเจกเตอร์อย่างง่าย

22) ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อออกไปสำรวจความสว่างของสถานที่ต่าง ๆ ภายในโรงเรียน

23) การยอมรับความเห็นต่างเกี่ยวกับแนวทางการปรับความสว่างให้เหมาะกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ

24) การยอมรับความเห็นต่างเกี่ยวกับผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ

4. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

- เขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญเกี่ยวกับประโยชน์ และอันตรายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่สืบค้นได้ พร้อมทั้งประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากสารที่ได้รับ (1.1.3)

- สังเกต รวบรวมข้อมูล และสร้างแบบจำลองการเกิดคลื่นเพื่ออธิบายปรากฏการณ์การเกิดคลื่น การถ่ายทอดพลังงานในคลื่น ความสัมพันธ์ระหว่างการเคลื่อนที่ของตัวกลางกับการเคลื่อนที่ของคลื่น (2.1.3/ว3 3.1)

- หาแนวโน้มหรือความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ ความยาวคลื่น และพลังงานของสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วงที่อยู่ในรูปแบบกราฟ infographic หรือแบบจำลอง เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ รวมทั้งโทษของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วงที่มีต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อมอย่างสมเหตุสมผล (2.1.2/ ว3 3.2)

- สร้าง infographic เกี่ยวกับประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น เพื่อถ่ายทอดความรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจและตระหนักถึงประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (1.1.3) (ว2.1)

- รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวกับปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสงที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้ตามจุดประสงค์จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ โดยประเมินความน่าเชื่อถือ จับประเด็นสำคัญและวิเคราะห์ผลกระทบของปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสงต่อตนเอง ผู้อื่น และสังคม และนำเสนอองค์ความรู้ รวมทั้งประเมินความถูกต้องและกลั่นกรองข้อมูลที่อาจเป็นข่าวลวง (fake news) (4.2.1)

- ออกแบบการทดลองทางวิทยาศาสตร์เพื่อตอบคำถามหรือตรวจสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบและมุมสะท้อนของการสะท้อนของแสง โดยคำนึงถึงความแม่นของข้อมูล ความเที่ยงของข้อมูล และความปลอดภัย พร้อมทั้งดำเนินการตามวิธีการที่ออกแบบไว้ (ว3 1.3)

- ประเมินความเหมาะสมของวิธีการทดลองเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบและมุมสะท้อนของการสะท้อนของแสง โดยคำนึงถึงความสอดคล้องกับคำถาม สมมติฐาน การทดสอบที่เที่ยงตรง (fair test) โอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อน และเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงวิธีการสำรวจตรวจสอบ (ว3 1.4)

- สร้างและปรับปรุงคำอธิบายการเกิดภาพจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ หาตำแหน่งและลักษณะของภาพที่เกิดขึ้นจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และแบบจำลองแผนภาพรังสีของแสงมาสนับสนุน (ว3 3.1)

- สร้างและปรับปรุงคำอธิบายการสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งโดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์และความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุน รวมทั้งเชื่อมโยงผลของการสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งที่มีต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม (ว3 3.1, ว3 3.2)

- ตีความหมายข้อมูลลักษณะของภาพเมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงาเว้าที่ตำแหน่งต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นหลักฐานของการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งพูดถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนหลักฐานของการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์จากการสังเกตผลการทำกิจกรรมเมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระ จกเงาเว้าที่ตำแหน่งต่าง ๆ (1.1.1, ว3 2.2)

- ตีความหมายข้อมูลลักษณะของภาพเมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงานูนที่ตำแหน่งต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นหลักฐานของการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งพูดถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนหลักฐานของการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์จากการสังเกตผลการทำกิจกรรมเมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจ กเงานูนที่ตำแหน่งต่าง ๆ (1.1.1, ว3 2.2)

- สร้างและปรับปรุงคำอธิบายการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง และคาดการณ์ตำแหน่งและลักษณะของภาพที่เกิดขึ้นจากกระจกเงาโค้ง โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และแบบจำลองแผนภาพรังสีของแสงมาสนับสนุน (ว3 3.1, ว3 3.3)

- หาความสัมพันธ์ของข้อมูลเกี่ยวกับมุมตกกระทบและมุมหักเหเมื่อแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางหนึ่งไปยังอีกตัวกลางหนึ่ง วิเคราะห์ เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบ มุมหักเห และอัตราเร็วของแสงในตัวกลางต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้อธิบายหรือทำความเข้าใจปรากฏการณ์การหักเหของแ สงในธรรมชาติอย่างสมเหตุสมผล (2.1.2)

- สร้างและปรับปรุงคำอธิบายเหตุการณ์การมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่เกี่ยวข้องกับการหักเหของแสงโดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หรือแบบจำลองแผนภาพรังสีของแสงมาสนับสนุน (ว3 3.1) (2.1.3)

- ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่ การอธิบาย ลงข้อสรุป และทำให้งานสำเร็จ

- ตีความหมายข้อมูลจากการทดลองการหักเหของแสงผ่านเลนส์เพื่อใช้เป็นหลักฐานในการสนับสนุนการอธิบายคุณสมบัติและหน้าที่ของเลนส์นูนและเลนส์เว้า รวมทั้งเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับการหักเหของแสงและผลของการหักเหของแสงผ่านเลนส์ที่มีต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม (ว3 2.2, ว3 3.2)

- ตีความหมายข้อมูลลักษณะของภาพ เมื่อวางวัตถุไว้หน้าเลนส์ที่ตำแหน่งต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นหลักฐานของการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งพูดถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนหลักฐานของการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์จากการสังเกตผลการทำกิจกรรมเมื่อวางวัตถุไว้หน้าเลนส์ที่ตำแหน่งต่าง ๆ (1.1.1, ว3 2.2)

- สร้างและปรับปรุงคำอธิบายการเกิดภาพจากเลนส์นูนและเลนส์เว้า และคาดการณ์ตำแหน่งและลักษณะของภาพที่เกิดขึ้นจากเลนส์นูนและเลนส์เว้า โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และแบบจำลองแผนภาพรังสีของแสงมาสนับสนุน (ว3 3.1, ว3 3.3)

- ตีความหมายข้อมูลจากการทดลองการกระจายของแสงเพื่อใช้เป็นหลักฐานในการสนับสนุนการอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับการกระจายของแสง (ว3 2.2)

- อธิบายหลักการสำคัญหรือความรู้ที่เชื่อมโยงกันจากการศึกษาเกี่ยวกับดวงตาและการมองเห็นและนำเสนอในรูปแบบแผนผังมโนทัศน์ (concept map) รวมทั้งอธิบายความผิดปกติทางสายตาและการแก้ไขความผิดปกติทางสายตาโดยใช้แบบจำลองแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงมาสนับสนุน (ว3 3.1, 2.1.3)

- ใช้แนวคิด หลักการสำคัญหรือความรู้ที่เชื่อมโยงกันของการสะท้อนของแสง การหักเหของแสงในการอธิบายหลักการทำงานของทัศนอุปกรณ์ที่พบเห็นจากสถานการณ์ในชีวิตจริง (2.1.3)

- นำความรู้เกี่ยวกับการหักเหของแสง การเกิดภาพผ่านเลนส์ และหลักการทำงานของโพรเจกเตอร์อย่างง่าย รวมทั้งกระบวนการออกแบบเชิงวิศกรรมมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบและสร้างโพรเจกเตอร์อย่างง่ายเพื่อตอบสนองความต้องการในชีวิตจริง (4.1.1)

- นำความรู้เกี่ยวกับการหักเหของแสง การเกิดภาพผ่านเลนส์ และหลักการทำงานของโพรเจกเตอร์อย่างง่าย รวมทั้งกระบวนการออกแบบเชิงวิศกรรมมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบและสร้างโพรเจกเตอร์อย่างง่ายเพื่อตอบสนองความต้องการในชีวิตจริง (4.1.1)

- สำรวจและประมวลข้อมูลทั้งทางด้านข้อเท็จจริง ข้อโต้แย้ง และความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับ ความสว่างที่เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ วิเคราะห์ข้อมูลและเลือกข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการตัดสินใจเสนอแนวทางในการปรับความสว่างให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ ระบุทางเลือกประเมินทางเลือก และเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด และไตร่ตรอง ทบทวนทางเลือกที่เลือกไว้อีกครั้ง พร้อมทั้งตระหนักถึงความปลอดภัย และการประหยัดทรัพยากร (2.2.3, ว3 4.3)

- สำรวจและประมวลข้อมูลทั้งทางด้านข้อเท็จจริง ข้อโต้แย้ง และความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับ ความสว่างที่เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ วิเคราะห์ข้อมูลและเลือกข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการตัดสินใจเสนอแนวทางในการปรับความสว่างให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ ระบุทางเลือกประเมินทางเลือก และเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด และไตร่ตรอง ทบทวนทางเลือกที่เลือกไว้อีกครั้ง พร้อมทั้งตระหนักถึงความปลอดภัย และการประหยัดทรัพยากร (2.2.3, ว3 4.3)

- สืบค้นข่าวสารและเหตุการณ์เกี่ยวกับความสว่าง พร้อมทั้งวิเคราะห์ อธิบายเชื่อมโยงผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ (4.3.1) (ว3.2)

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

5.1 ใฝ่เรียนรู้

5.2 มุ่งมั่นในการทำงาน

6. การประเมินผลรวบยอด

6.1 ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง คลื่น

3) ใบงานที่ 1 เรื่อง ส่วนประกอบของคลื่น

4) ใบงานที่ 1 เรื่อง การตระหนักถึงประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

5) ผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับผลกระทบของปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสงต่อตนเอง ผู้อื่น และสังคม

6) ใบงานที่ 1 เรื่อง การสะท้อนของแสง

7) ใบงานที่ 1 เรื่อง ภาพที่เกิดจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ

8) ใบงานที่ 1 เรื่อง การสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง

9) ใบงานที่ 1 เรื่อง ภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้า

10) ใบงานที่ 1 เรื่อง ภาพที่เกิดจากกระจกเงานูน

11) ใบงานที่ 1 เรื่อง การเขียนแผนภาพการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง

12) ใบงานที่ 1 เรื่อง การหักเหของแสง

13) ใบงานที่ 1 เรื่อง การมองเห็นที่เป็นผลมาจากการหักเหของแสง

14) ใบงานที่ 1 เรื่อง การสะท้อนกลับหมดของแสง

15) ใบงานที่ 1 เรื่อง การหักเหของแสงผ่านเลนส์

16) ใบงานที่ 1 เรื่อง ภาพจากเลนส์

17) ใบงานที่ 1 เรื่อง การเขียนแผนภาพการเกิดภาพจากเลนส์

18) ใบงานที่ 1 เรื่อง การกระจายของแสง

19) ใบงานที่ 1 เรื่อง ดวงตาและการมองเห็น

20) ใบงานที่ 1 เรื่อง การทำงานของทัศนอุปกรณ์

21) ใบงานที่ 1 เรื่อง โพรเจกเตอร์อย่างง่าย

22) ใบงานที่ 1 เรื่อง โพรเจกเตอร์อย่างง่าย

23) ใบงานที่ 1 เรื่อง ความสว่าง

24) ใบงานที่ 1 เรื่อง ความสว่าง

25) ผลการวิเคราะห์สถานการณ์และผลที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ

6.2 เกณฑ์การประเมินผลชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	**ระดับคุณภาพ**		
	3 (ดี)	**2 (พอใช้)**	**1 (ปรับปรุง)**
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)			
บอกประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	บอกประโยชน์และอันตรายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้ถูกต้องอย่างน้อย 6 ชนิด	บอกประโยชน์และอันตรายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้ถูกต้องอย่างน้อย 4 ชนิด	บอกประโยชน์และอันตรายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้ถูกต้องอย่างน้อย 2 ชนิด

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
- อธิบายการเกิดคลื่น - ระบุประเภทของคลื่นที่แบ่งตามเกณฑ์ต่าง ๆ	นักเรียนสามารถอธิบาย 1) การเกิดคลื่น 2) การถ่ายทอดพลังงานของคลื่น 3) จำแนกคลื่นออกเป็นคลื่นตามขวาง คลื่นตามยาว 4) จำแนกคลื่นออกเป็นคลื่นกล คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าพร้อมทั้งระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนก ได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 4 ประเด็น	นักเรียนสามารถอธิบาย 1) การเกิดคลื่น 2) การถ่ายทอดพลังงานของคลื่น 3) จำแนกคลื่นออกเป็นคลื่นตามขวาง คลื่นตามยาว 4) จำแนกคลื่นออกเป็นคลื่นกล คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าพร้อมทั้งระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกได้ถูกต้องอย่างน้อย 2 ประเด็น	นักเรียนสามารถอธิบาย 1) การเกิดคลื่น 2) การถ่ายทอดพลังงานของคลื่น 3) จำแนกคลื่นออกเป็นคลื่นตามขวาง คลื่นตามยาว 4) จำแนกคลื่นออกเป็นคลื่นกล คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าพร้อมทั้งระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 ประเด็น
- บรรยายลักษณะส่วนประกอบของคลื่น - อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ ความยาวคลื่นและพลังงานของสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	อธิบายส่วนประกอบของคลื่นได้ครบทั้ง สันคลื่น ท้องคลื่น แอมพลิจูดคลื่น ความยาวคลื่น อัตราเร็วคลื่น และสามารถนำความรู้เรื่องส่วนประกอบของคลื่นมาอธิบายพลังงานของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วงความถี่ได้	อธิบายส่วนประกอบของคลื่นได้ครบทั้ง สันคลื่น ท้องคลื่น แอมพลิจูดคลื่น ความยาวคลื่น อัตราเร็วคลื่น แต่ไม่สามารถสามารถนำความรู้เรื่องส่วนประกอบของคลื่นมาอธิบายพลังงานของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วงความถี่ได้	อธิบายส่วนประกอบของคลื่นได้ สันคลื่น ท้องคลื่น แอมพลิจูดคลื่น ความยาวคลื่น อัตราเร็วคลื่นได้บางส่วน แต่ไม่สามารถสามารถนำความรู้เรื่องส่วนประกอบของคลื่นมาอธิบายพลังงานของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วงความถี่ได้
อธิบายประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	อธิบายประโยชน์และอันตรายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้ถูกต้องอย่างน้อย 6 ชนิด	อธิบายประโยชน์และอันตรายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้ถูกต้องอย่างน้อย 4 ชนิด	อธิบายประโยชน์และอันตรายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้ถูกต้องอย่างน้อย 2 ชนิด

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
อธิบายผลกระทบของปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสงต่อตนเอง ผู้อื่น และสังคม	อธิบายความเสียหายจากปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสงได้ และสามารถอธิบายผลกระทบของปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสงต่อตนเอง ผู้อื่น และสังคมได้อย่างสมเหตุสมผล	อธิบายความเสียหายจากปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสงได้ และสามารถอธิบายผลกระทบของปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสงต่อตนเอง ผู้อื่น และสังคม แต่ยังไม่สมเหตุสมผล	อธิบายความเสียหายจากปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสงได้ แต่ไม่สามารถอธิบายผลกระทบของปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสงต่อตนเอง ผู้อื่น และสังคม
- อธิบายการสะท้อนของแสงที่ตกกระทบวัตถุ - อธิบายกฎการสะท้อนของแสง	นักเรียนสามารถอธิบายการสะท้อนของแสงที่ตกกระทบวัตถุ ความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบและมุมสะท้อน และกฎการสะท้อนของแสง ได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 3 ประเด็น	นักเรียนสามารถอธิบายการสะท้อนของแสงที่ตกกระทบวัตถุ ความ สัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบและมุมสะท้อน และกฎการสะท้อนของแสง ได้ถูกต้องอย่างน้อย 2 ประเด็น	นักเรียนสามารถอธิบายการสะท้อนของแสงที่ตกกระทบวัตถุ ความ สัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบและมุมสะท้อน และกฎการสะท้อนของแสง ได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 ประเด็น
อธิบายลักษณะของภาพที่เกิดจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ	อธิบายลักษณะของภาพความสัมพันธ์ระหว่างระยะวัตถุกับระยะภาพ ขนาดภาพที่เกิดจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ ได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 3 ประเด็น	อธิบายลักษณะของภาพความสัมพันธ์ระหว่างระยะวัตถุกับระยะภาพ ขนาดภาพที่เกิดจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ ได้ถูกต้องอย่างน้อย 2 ประเด็น	อธิบายลักษณะของภาพความสัมพันธ์ระหว่างระยะวัตถุกับระยะภาพ ขนาดภาพที่เกิดจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ ได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 ประเด็น

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
อธิบายการสะท้อนแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้า ผิวโค้งนูน และเปรียบเทียบความแตกต่างของการสะท้อนแสงจากผิวโค้งทั้งสองแบบได้	อธิบายการสะท้อนแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้า ผิวโค้งนูน ได้ครบถ้วนทั้ง 2 ประเด็น และสามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของการสะท้อนแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งทั้งสองแบบได้	อธิบายการสะท้อนแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้า ผิวโค้งนูน ได้ครบถ้วนทั้ง 2 ประเด็นแต่ไม่สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของการสะท้อนแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งทั้งสองแบบได้	อธิบายการสะท้อนแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้า ผิวโค้งนูน ได้อย่างน้อย 1 ประเด็น
อธิบายลักษณะภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้า	อธิบายลักษณะของภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้า เมื่อวางวัตถุที่ตำแหน่ง 1) ระยะมากกว่า f แต่ไม่เกิน 2f 2) ระยะน้อยกว่า f 3) ระยะมากกว่า 2f ได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 3 ตำแหน่ง	อธิบายลักษณะของภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้า เมื่อวางวัตถุที่ตำแหน่ง 1) ระยะมากกว่า f แต่ไม่เกิน 2f 2) ระยะน้อยกว่า f 3) ระยะมากกว่า 2f ได้ถูกต้องอย่างน้อย 2 ตำแหน่ง	อธิบายลักษณะของภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้า เมื่อวางวัตถุที่ตำแหน่ง 1) ระยะมากกว่า f แต่ไม่เกิน 2f 2) ระยะน้อยกว่า f 3) ระยะมากกว่า 2f ได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 ตำแหน่ง
อธิบายลักษณะภาพที่เกิดจากกระจกเงานูน	อธิบายลักษณะของภาพที่เกิดจากกระจกเงานูน เมื่อวางวัตถุที่ตำแหน่ง 1) ระยะมากกว่า f แต่ไม่เกิน2f 2) ระยะน้อยกว่า f 3) ระยะมากกว่า 2f ได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 3 ตำแหน่ง	อธิบายลักษณะของภาพที่เกิดจากกระจกเงานูน เมื่อวางวัตถุที่ตำแหน่ง 1) ระยะมากกว่า f แต่ไม่เกิน2f 2) ระยะน้อยกว่า f 3) ระยะมากกว่า 2f ได้ถูกต้องอย่างน้อย 2 ตำแหน่ง	อธิบายลักษณะของภาพที่เกิดจากกระจกเงานูน เมื่อวางวัตถุที่ตำแหน่ง 1) ระยะมากกว่า f แต่ไม่เกิน2f 2) ระยะน้อยกว่า f 3) ระยะมากกว่า 2f ได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 ตำแหน่ง

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
อธิบายการหาตำแหน่งและลักษณะของภาพจากการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง	นักเรียนสามารถอธิบายการหาตำแหน่งและลักษณะของภาพจากการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง โดยการเขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงที่ออกจากวัตถุเพียง 2 เส้น พร้อมทั้งสรุปชนิดของภาพ ลักษณะภาพ และตำแหน่งของภาพได้ถูกต้องครบทุกตำแหน่ง	นักเรียนสามารถอธิบายการหาตำแหน่งและลักษณะของภาพจากการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง โดยการเขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงที่ออกจากวัตถุเพียง 2เส้น พร้อมทั้งสรุปชนิดของภาพ ลักษณะภาพ และตำแหน่งของภาพได้ถูกต้องอย่างน้อย 5 ตำแหน่ง	นักเรียนสามารถอธิบายการหาตำแหน่งและลักษณะของภาพจากการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง โดยการเขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงที่ออกจากวัตถุเพียง 2เส้น พร้อมทั้งสรุปชนิดของภาพ ลักษณะภาพ และตำแหน่งของภาพได้ถูกต้องอย่างน้อย 3 ตำแหน่ง
อธิบายการหักเหของแสงผ่านตัวกลางโปร่งใส	นักเรียนสามารถอธิบาย 1) การหักเหของแสงเมื่อแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วมากกว่าไปยังตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่า 2) การหักเหของแสงเมื่อแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่าไปยังตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วมากกว่า 3) การหักเหของแสงเมื่อมุมตกกระทบเป็น 0 องศา ได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 3 ประเด็น	นักเรียนสามารถอธิบาย 1) การหักเหของแสงเมื่อแสงเคลื่อนที่จากตัว กลางที่แสงมีอัตราเร็วมากกว่าไปยังตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่า 2) การหักเหของแสงเมื่อแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่าไปยังตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วมากกว่า3) การหักเหของแสงเมื่อมุมตกกระทบเป็น 0 องศา ได้ถูกต้องอย่างน้อย 2 ประเด็น	นักเรียนสามารถอธิบาย 1) การหักเหของแสงเมื่อแสงเคลื่อนที่จากตัว กลางที่แสงมีอัตราเร็วมากกว่าไปยังตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่า 2) การหักเหของแสงเมื่อแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่าไปยังตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วมากกว่า3) การหักเหของแสงเมื่อมุมตกกระทบเป็น 0 องศา ได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 ประเด็น

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
อธิบายการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่เป็นผลมาจากการหักเหของแสง	นักเรียนสามารถอธิบายการมองเห็นเหรียญและหลอดดูดในน้ำและการมองภาพต่าง ๆ ที่เป็นผลมาจากการหักเหของแสง ได้	นักเรียนสามารถอธิบายการมองเห็นเหรียญและหลอดดูดในน้ำที่เป็นผลมาจากการหักเหของแสง ได้	นักเรียนไม่สามารถอธิบายการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่เป็นผลมาจากการหักเหของแสง ได้
อธิบายลักษณะและเงื่อนไขของการสะท้อนกลับหมดของแสง	อธิบายลักษณะการสะท้อนกลับหมดของแสงได้ถูกต้อง และสามารถระบุเงื่อนไขของการเกิดการสะท้อนกลับหมดของแสงได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 2 ประเด็นคือ 1) แสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่อัตราเร็วของแสงน้อยกว่าไปยังตัวกลางที่อัตราเร็วของแสงมากกว่า 2) ขนาดของมุมตกกระทบมากกว่ามุมวิกฤต	อธิบายลักษณะการสะท้อนกลับหมดของแสงได้ถูกต้องและสามารถระบุเงื่อนไขของการเกิดการสะท้อนกลับหมดของแสงได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 ประเด็นคือ 1) แสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่อัตราเร็วของแสงน้อยกว่าไปยังตัวกลางที่อัตราเร็วของแสงมากกว่า 2) ขนาดของมุมตกกระทบมากกว่ามุมวิกฤต	อธิบายลักษณะการสะท้อนกลับหมดของแสงได้ถูกต้องแต่ไม่สามารถระบุเงื่อนไขของการเกิดการสะท้อนกลับหมดของแสงได้
อธิบายการหักเหของแสงผ่านเลนส์	นักเรียนสามารถอธิบายการหักเหของแสงผ่านเลนส์นูน เลนส์เว้า และความแตกต่างระหว่างการหักเหผ่านเลนส์นูนและเลนส์เว้า ได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 3 ประเด็น	นักเรียนสามารถอธิบายการหักเหของแสงผ่านเลนส์นูน เลนส์เว้า และความแตกต่างระหว่างการหักเหผ่านเลนส์นูนและเลนส์เว้า ได้ถูกต้องอย่างน้อย 2 ประเด็น	นักเรียนสามารถอธิบายการหักเหของแสงผ่านเลนส์นูน เลนส์เว้า และความแตกต่างระหว่างการหักเหผ่านเลนส์นูนและเลนส์เว้า ได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 ประเด็น

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
อธิบายภาพที่เกิดจากเลนส์	นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะภาพ และตำแหน่งภาพจากเลนส์ เมื่อวางวัตถุไว้หน้าเลนส์ที่ตำแหน่งต่าง ๆ ได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 6 ตำแหน่ง	นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะภาพ และตำแหน่งภาพจากเลนส์ เมื่อวางวัตถุไว้หน้าเลนส์ที่ตำแหน่งต่าง ๆ ได้ถูกต้องอย่างน้อย 4 ตำแหน่ง	นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะภาพ และตำแหน่งภาพจากเลนส์ เมื่อวางวัตถุไว้หน้าเลนส์ที่ตำแหน่งต่าง ๆ ได้ถูกต้องอย่างน้อย 2 ตำแหน่ง
อธิบายการหาตำแหน่งและลักษณะของภาพจากการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากเลนส์	นักเรียนสามารถอธิบายการหาตำแหน่งและลักษณะของภาพจากการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากเลนส์ โดยการเขียนแผนภาพรังสีของแสงที่ออกจากวัตถุเพียง 2เส้น พร้อมทั้งสรุปชนิดของภาพ ลักษณะภาพ และตำแหน่งของภาพได้ถูกต้องครบทุกตำแหน่ง	นักเรียนสามารถอธิบายการหาตำแหน่งและลักษณะของภาพจากการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากเลนส์ โดยการเขียนแผนภาพรังสีของแสงที่ออกจากวัตถุเพียง 2 เส้น พร้อมทั้งสรุปชนิดของภาพ ลักษณะภาพ และตำแหน่งของภาพได้ถูกต้องอย่างน้อย 5 ตำแหน่ง	นักเรียนสามารถอธิบายการหาตำแหน่งและลักษณะของภาพจากการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากเลนส์ โดยการเขียนแผนภาพรังสีของแสงที่ออกจากวัตถุเพียง 2 เส้น พร้อมทั้งสรุปชนิดของภาพ ลักษณะภาพ และตำแหน่งของภาพได้ถูกต้องอย่างน้อย 3 ตำแหน่ง
- อธิบายการกระจายของแสง - อธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกี่ยวกับการกระจายของแสง	นักเรียนสามารถอธิบายหลักการกระจายของแสงการเกิดรุ้ง ได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 2 ประเด็น และสามารถอธิบายเหตุการณ์การเกิดรุ้งจากการวางกระจกในน้ำ โดยการเขียนแผนภาพรังสีของแสงในแผนภาพได้ถูกต้อง	นักเรียนสามารถอธิบายหลักการกระจายของแสงการเกิดรุ้ง ได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 2 ประเด็น	นักเรียนสามารถอธิบายหลักการกระจายของแสงการเกิดรุ้ง ได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 ประเด็น

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
อธิบายการทำงานของเลนส์ตาและการมองเห็นของตา	นักเรียนสามารถอธิบายการทำงานของส่วนประกอบของดวงตา ลักษณะของคนสายตาสั้น ลักษณะของคนสายตายาว และการแก้ไขสภาวะสายตาสั้นและสายตายาว ได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 4 ประเด็น	นักเรียนสามารถอธิบายการทำงานของส่วนประกอบของดวงตา ลักษณะของคนสายตาสั้น ลักษณะของคนสายตายาว และการแก้ไขสภาวะสายตาสั้นและสายตายาว ได้ถูกต้องอย่างน้อย 3 ประเด็น	นักเรียนสามารถอธิบายการทำงานของส่วนประกอบของดวงตา ลักษณะของคนสายตาสั้น ลักษณะของคนสายตายาว และการแก้ไขสภาวะสายตาสั้นและสายตายาว ได้ถูกต้องอย่างน้อย 2 ประเด็น
อธิบายหลักการทำงานของทัศนอุปกรณ์	นักเรียนสามารถอธิบายจุดประสงค์การใช้งานและหลักการทำงานของทัศนอุปกรณ์ได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 6 ชนิด	นักเรียนสามารถอธิบายจุดประสงค์การใช้งาน และหลักการทำงานของทัศนอุปกรณ์ได้ถูกต้องอย่างน้อย 4 ชนิด	นักเรียนสามารถอธิบายจุดประสงค์การใช้งาน และหลักการทำงานของทัศนอุปกรณ์ได้ถูกต้องอย่างน้อย 2 ชนิด
อธิบายหลักการทำงานของโพรเจกเตอร์อย่างง่าย	นักเรียนสามารถอธิบาย 1) ลักษณะภาพที่ต้องการจากโพรเจกเตอร์อย่างง่าย 2) การเลือกใช้อุปกรณ์เพื่อขยายภาพ 3) ระยะวัตถุได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 3 ประเด็น	นักเรียนสามารถอธิบาย 1) ลักษณะภาพที่ต้องการจากโพรเจกเตอร์อย่างง่าย 2) การเลือกใช้อุปกรณ์เพื่อขยายภาพ 3) ระยะวัตถุได้ถูกต้องอย่างน้อย 2 ประเด็น	นักเรียนสามารถอธิบาย 1) ลักษณะภาพที่ต้องการจากโพรเจกเตอร์อย่างง่าย 2) การเลือกใช้อุปกรณ์เพื่อขยายภาพ 3) ระยะวัตถุได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 ประเด็น

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
อธิบายหลักการทำงานของโพรเจกเตอร์	นักเรียนสามารถอธิบาย 1) ลักษณะภาพที่ต้องการจากโพรเจกเตอร์อย่างง่าย 2) การเลือกใช้อุปกรณ์เพื่อขยายภาพ 3) ระยะวัตถุได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 4 ประเด็น	นักเรียนสามารถอธิบาย1) ลักษณะภาพที่ต้องการจากโพรเจกเตอร์อย่างง่าย 2) การเลือกใช้อุปกรณ์เพื่อขยายภาพ 3) ระยะวัตถุได้ถูกต้องอย่างน้อย 2 ประเด็น	นักเรียนสามารถอธิบาย1) ลักษณะภาพที่ต้องการจากโพรเจกเตอร์อย่างง่าย 2) การเลือกใช้อุปกรณ์เพื่อขยายภาพ 3) ระยะวัตถุได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 ประเด็น
อธิบายความสว่างและผลของความสว่างที่มีต่อตาจากข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น	นักเรียนสามารถอธิบายความสว่างบนพื้นผิว วิธีและเครื่องมือที่ใช้วัดความสว่าง ผลกระทบของการมองวัตถุหรือพื้นที่ที่มีความสว่างไม่เหมาะสม ได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 3 ประเด็น	นักเรียนสามารถอธิบายความสว่างบนพื้นผิว วิธีและเครื่องมือที่ใช้วัดความสว่าง ผลกระทบของการมองวัตถุหรือพื้นที่ที่มีความสว่างไม่เหมาะสม ได้ถูกต้องอย่างน้อย 2 ประเด็น	นักเรียนสามารถอธิบายความสว่างบนพื้นผิว วิธีและเครื่องมือที่ใช้วัดความสว่าง ผลกระทบของการมองวัตถุหรือพื้นที่ที่มีความสว่างไม่เหมาะสม ได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 ประเด็น
อธิบายการแนวทางการปรับความสว่างให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ	นักเรียนสามารถอธิบายการปรับความสว่างเมื่อความสว่างมากเกินไปและความสว่างน้อยเกินไป ได้อย่างสมเหตุสมผล ครบทั้ง 2 ประเด็น และสามารถนำความรู้ไปปรับใช้กับสถานการณ์ได้	นักเรียนสามารถอธิบายการปรับความสว่างเมื่อความสว่างมากเกินไปและความสว่างน้อยเกินไป ได้อย่างสมเหตุสมผล ครบทั้ง 2 ประเด็น	นักเรียนสามารถอธิบายการปรับความสว่างเมื่อความสว่างมากเกินไปและความสว่างน้อยเกินไป ได้อย่างสมเหตุสมผล อย่างน้อย 1 ประเด็น

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
อธิบายผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ	นักเรียนสามารถวิเคราะห์สถานการณ์ได้และสามารถอธิบายผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบได้	นักเรียนสามารถวิเคราะห์สถานการณ์ได้และสามารถอธิบายผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งแวดล้อมในเชิงบวกหรือเชิงลบได้	นักเรียนสามารถวิเคราะห์สถานการณ์ได้แต่ไม่สามารถอธิบายผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)			
การสร้างแบบจำลองการเกิดคลื่น และจำแนกประเภทคลื่น	สามารถสร้างแบบจำลองการเกิดคลื่นหรือประเภทของคลื่นได้ พร้อมทั้งระบุรายละเอียดของแบบจำลองให้เข้าใจถึงทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่นและทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวกลาง	สามารถสร้างแบบ จำลองการเกิดคลื่นหรือประเภทของคลื่นได้ พร้อมทั้งระบุรายละ เอียดของแบบจำลองให้เข้าใจถึงทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่นหรือทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวกลาง	สามารถสร้างแบบ จำลองการเกิดคลื่นหรือประเภทของคลื่นได้ โดยไม่ได้ระบุรายละเอียดของแบบจำลอง
การตีความหมายข้อมูลจากกราฟ infographic หรือแบบจำลอง และลงข้อสรุปเกี่ยวกับแนวโน้มหรือความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ ความยาวคลื่นและพลังงานของสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วง	สามารถตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับส่วนประกอบของคลื่น ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบของคลื่น คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วงความถี่ และสามารถลงข้อสรุปเกี่ยวพลังงานของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแต่ละชนิด และความอันตรายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วงความถี่ได้	สามารถตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับส่วนประกอบของคลื่น ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบของคลื่น คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วงความถี่ และสามารถลงข้อสรุปเกี่ยวพลังงานของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแต่ละชนิด และความอันตรายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วงความถี่ได้อย่างน้อย 3 ประเด็น	สามารถตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับส่วนประกอบของคลื่น ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบของคลื่น คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วงความถี่ และสามารถลงข้อสรุปเกี่ยวพลังงานของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแต่ละชนิด และความอันตรายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วงความถี่ได้อย่างน้อย 2 ประเด็น

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
สร้าง infographic เกี่ยวกับประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น เพื่อถ่ายทอดความรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจและตระหนักถึงประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	สามารออกแบบ infographic เกี่ยวกับประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยมีข้อมูลที่สำคัญถูกต้อง ครบถ้วน กระชับ ไม่ยืดเยื้อ พร้อมทั้งมีการออกแบบให้เข้าใจง่าย ดึงดูดความน่าสนใจ	สามารออกแบบ infographic เกี่ยวกับประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยมีข้อมูลที่สำคัญถูกต้องครบถ้วน	สามารออกแบบ infographic เกี่ยวกับประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยมีข้อมูลที่ถูกต้อง แต่ละเลยข้อมูลที่สำคัญ
การตั้งสมมติฐาน	ตั้งสมมติฐานโดยสมมติฐานสอดคล้องกับคำถามการทดลอง มีการระบุความสัมพันธ์ระหว่าง ตัวแปรต้นและตัวแปรตามที่เป็นเหตุเป็นผล และมีการพยากรณ์ สิ่งที่จะเกิดขึ้นจากความสัมพันธ์ นั้น	ตั้งสมมติฐานโดยสมมติฐานสอดคล้องกับคำถามการทดลอง มีการระบุความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตามที่เป็นเหตุเป็นผล แต่ไม่มีการพยากรณ์สิ่งที่จะ เกิดขึ้นจากความสัมพันธ์นั้น	ตั้งสมมติฐานโดยสมมติฐานไม่สอดคล้องกับคำถามการทดลอง
การกำหนดและควบคุมตัวแปร	ระบุตัวแปรต้นและตัวแปรตามในการทดลองให้สอดคล้องกับสมมติฐานได้ถูกต้อง และระบุตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ ที่จำเป็นได้ถูกต้องทั้งหมด	ระบุตัวแปรต้นและตัวแปรตามในการทดลองให้สอดคล้องกับสมมติฐานได้ถูกต้อง แต่ระบุตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ ที่จำเป็นได้ ถูกต้องบางส่วน	ระบุตัวแปรต้นและตัวแปรตามในการทดลองให้สอดคล้องกับ สมมติฐานได้ถูกต้อง แต่ระบุตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ที่จำเป็นไม่ได้หรือไม่ถูกต้องทั้งหมด

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การออกแบบการทดลอง	ออกแบบการทดลองโดยระบุขั้นตอนการดำเนินการทดลองได้สอดคล้องกับสมมติฐาน ตัวแปรและที่กำหนดไว้อย่างชัดเจน และปฏิบัติตามขั้นตอนได้จริง	ออกแบบการทดลองโดยระบุขั้นตอนการดำเนินการทดลองได้สอดคล้องกับสมมติฐาน ตัวแปรและที่กำหนดไว้อย่างชัดเจน แต่ปฏิบัติตามขั้นตอนได้จริงไม่ได้	ออกแบบการทดลองโดยระบุขั้นตอนการดำเนินการทดลองได้สอดคล้องกับสมมติฐาน ตัวแปรและที่กำหนดไว้ แต่มีขั้นตอนไม่ชัดเจน
การบันทึกผลการทดลอง	ออกแบบการบันทึกผลการทดลองได้อย่างเหมาะสมและครบถ้วนกับผลการทดลองที่คาดว่าจะเกิดขึ้น และบันทึกผลการทดลองได้ครบถ้วนตามที่ออกแบบไว้	ออกแบบการบันทึกผลการทดลองได้อย่างเหมาะสมแต่ไม่ครบถ้วนกับผลการทดลองที่คาดว่าจะเกิดขึ้น และบันทึกผลการทดลองได้	ออกแบบการบันทึกผลการทดลองไม่เหมาะสมและไม่ครบถ้วนกับผลการทดลองที่คาดว่าจะเกิดขึ้น
ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างขนาดวัตถุกับขนาดภาพ และระยะวัตถุกับระยะภาพ	สามารถรวบรวมข้อมูลจากการทำกิจกรรมได้ถูกต้อง และสามารถลงข้อสรุปข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างขนาดวัตถุกับขนาดภาพ และระยะวัตถุกับระยะภาพได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 2 ประเด็น	สามารถรวบรวมข้อมูลจากการทำกิจกรรมได้ถูกต้องและสามารถลงข้อสรุปข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างขนาดวัตถุกับขนาดภาพ และระยะวัตถุกับระยะภาพได้ถูกต้องอย่างน้อย1 ประเด็น	สามารถรวบรวมข้อมูลจากการทำกิจกรรมได้ถูกต้องแต่ไม่สามารถลงข้อสรุปข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างขนาดวัตถุกับขนาดภาพ และระยะวัตถุกับระยะภาพได้
ใช้แบบจำลองแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงแสดงการเกิดภาพ ตำแหน่ง และลักษณะของภาพที่เกิดขึ้นจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ	สามารถใช้แบบจำลองแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพ ตำแหน่ง และลักษณะของภาพที่เกิดขึ้นจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 2 ประเด็น	สามารถใช้แบบจำลองแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพ ตำแหน่ง และลักษณะของภาพที่เกิดขึ้นจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบได้ถูกต้องอย่างน้อย1 ประเด็น	ไม่สามารถใช้แบบจำลองแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพ ตำแหน่ง และลักษณะของภาพที่เกิดขึ้นจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปโดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลองและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการสะท้อนแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้าและนูน	สามารถรวบรวมข้อมูลโดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลองและลงข้อสรุปข้อมูลเกี่ยวกับการสะท้อนแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้า ผิวโค้งนูน ได้ครบถ้วนทั้ง 2 ประเด็นและสามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของการสะท้อนแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งทั้งสองแบบได้	สามารถรวบรวมข้อมูล โดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลองและลงข้อสรุปข้อมูลเกี่ยวกับการสะท้อนแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้า ผิวโค้งนูน ได้ครบถ้วนทั้ง 2 ประเด็นแต่ไม่สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของการสะท้อนแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งทั้งสองแบบได้	สามารถรวบรวมข้อมูล โดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลองและลงข้อสรุปข้อมูลเกี่ยวกับการสะท้อนแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้า ผิวโค้งนูน ได้อย่างน้อย 1 ประเด็น
การสังเกตภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้า เมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงาเว้าที่ตำแหน่งต่าง ๆ	บันทึกผลการสังเกตลักษณะของภาพจากกระจกเงาเว้า ลักษณะภาพบนฉาก ได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 3 ตำแหน่ง	บันทึกผลการสังเกตลักษณะของภาพจากกระจกเงาเว้า ลักษณะภาพบนฉาก ได้ถูกต้องอย่างน้อย 2 ตำแหน่ง	บันทึกผลการสังเกตลักษณะของภาพจากกระจกเงาเว้า ลักษณะภาพบนฉาก ได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 ตำแหน่ง
สังเกตลักษณะภาพที่เกิดจากกระจกนูน เมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงานูนที่ตำแหน่งต่าง ๆ	บันทึกผลการสังเกตลักษณะของภาพจากกระจกเงานูน ลักษณะภาพบนฉาก ได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 3 ตำแหน่ง	บันทึกผลการสังเกตลักษณะของภาพจากกระจกเงานูน ลักษณะภาพบนฉาก ได้ถูกต้องอย่างน้อย 2 ตำแหน่ง	บันทึกผลการสังเกตลักษณะของภาพจากกระจกเงานูน ลักษณะภาพบนฉาก ได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 ตำแหน่ง

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสร้างแบบจำลอง การเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง	การสร้างแบบจำลอง การเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง โดยจะใช้การเขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงที่ออกจากวัตถุเพียง 2 เส้น และมีการระบุทิศทางของรังสีตกกระทบ รังสีสะท้อน และเขียนลูกศรแสดงการเกิดภาพได้ถูกต้องครบทั้ง 8 ตำแหน่ง	การสร้างแบบจำลอง การเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง โดยจะใช้การเขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงที่ออกจากวัตถุเพียง 2 เส้น และมีการระบุทิศทางของรังสีตกกระทบรังสีสะท้อน และเขียนลูกศรแสดงการเกิดภาพได้ถูกต้องครบอย่างน้อย 5 ตำแหน่ง	การสร้างแบบจำลอง การเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง โดยจะใช้การเขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงที่ออกจากวัตถุเพียง 2 เส้น และมีการระบุทิศทางของรังสีตกกระทบรังสีสะท้อน และเขียนลูกศรแสดงการเกิดภาพได้ถูกต้องครบอย่างน้อย 3 ตำแหน่ง
การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลอง	นักเรียนสามารถเขียนแนวเส้นทางการเคลื่อนที่ของแสงเมื่อแสงเคลื่นที่ผ่านตัวกลางต่างชนิดกันได้ และสามารถลงข้อสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบกับมุมหักเห ได้แก่ 1) แสงเคลื่อนที่จากอากาศไปยังพลาสติก มุมหักเหในพลาสติกน้อยกว่ามุมตกกระทบในอากาศ เมื่อเพิ่มมุมตกกระทบให้มากขึ้นมุมหักเหจะเพิ่มขึ้น 2) แสงเคลื่อนที่จาก	นักเรียนสามารถเขียนแนวเส้นทางการเคลื่อนที่ของแสงเมื่อแสงเคลื่นที่ผ่านตัวกลางต่างชนิดกันได้ และสามารถลงข้อสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบกับมุมหักเห ได้แก่ 1) แสงเคลื่อนที่จากอากาศไปยังพลาสติก มุมหักเหในพลาสติกน้อยกว่ามุมตกกระทบในอากาศ เมื่อเพิ่มมุมตกกระทบให้มากขึ้นมุมหักเหจะเพิ่มขึ้น 2) แสงเคลื่อนที่จากพลาสติกไปยังอากาศ มุมหักเหในอากาศมากกว่ามุมตกกระทบในพลาสติก เมื่อ	นักเรียนสามารถเขียนแนวเส้นทางการเคลื่อนที่ของแสงเมื่อแสงเคลื่นที่ผ่านตัวกลางต่างชนิดกันได้ แต่ไม่สามารถลงข้อสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบกับมุมหักเหได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	พลาสติกไปยังอากาศ มุมหักเหในอากาศมากกว่ามุมตกกระทบในพลาสติก เมื่อเพิ่มมุมตกกระทบให้มากขึ้น มุมหักเหจะเพิ่มขึ้น ได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 2 ประเด็น	เพิ่มมุมตกกระทบให้มากขึ้น มุมหักเหจะเพิ่มขึ้น ได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 ประเด็น	
การลงความเห็นเกี่ยวกับการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่เป็นผลมาจากการหักเหของแสง	ลงความเห็นของข้อมูลเกี่ยวกับการมองเหรียญในน้ำและการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่เป็นผลมาจากการหักเหของแสง โดยใช้ข้อมูลการสังเกตครบถ้วนและมีความสมเหตุสมผล	ลงความเห็นของข้อมูลเกี่ยวกับการมองเหรียญในน้ำโดยใช้ข้อมูลการสังเกตครบถ้วนและมีความสมเหตุสมผล	ลงความเห็นของข้อมูลเกี่ยวกับการมองเหรียญในน้ำโดยใช้ข้อมูลจากการสังเกตแต่ไม่มีความสมเหตุสมผล
การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป เกี่ยวกับลักษณะและเงื่อนไขของการสะท้อนกลับหมดของแสง	สรุปลักษณะการสะท้อนกลับหมดของแสงได้ถูกต้อง และสามารถระบุเงื่อนไขของการเกิดการสะท้อนกลับหมดของแสงได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 2 ประเด็นคือ 1) แสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่อัตราเร็วของแสงน้อยกว่าไปยังตัวกลางที่อัตราเร็วของแสงมากกว่า 2) ขนาดของมุมตกกระทบมากกว่ามุมวิกฤต	สรุปลักษณะการสะท้อนกลับหมดของแสงได้ถูกต้องและสามารถระบุเงื่อนไขของการเกิดการสะท้อนกลับหมดของแสงได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 ประเด็นคือ 1) แสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่อัตราเร็วของแสงน้อยกว่าไปยังตัวกลางที่อัตราเร็วของแสงมากกว่า 2) ขนาดของมุมตกกระทบมากกว่ามุมวิกฤต	สรุปลักษณะการสะท้อนกลับหมดของแสงได้ถูกต้องแต่ไม่สามารถระบุเงื่อนไขของการเกิดการสะท้อนกลับหมดของแสงได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลองและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการหักเหของแสงผ่านเลนส์เว้าและนูน	สามารถรวบรวมข้อมูลโดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลองและลงข้อสรุปข้อมูลเกี่ยวกับการหักเหของแสงผ่านเลนส์นูน หรือเลนส์เว้า ได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 2 ประเด็น และสามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของการหักเหของแสงผ่านเลนส์ทั้ง 2 แบบได้	สามารถรวบรวมข้อมูลโดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลองและลงข้อสรุปข้อมูลเกี่ยวกับการหักเหของแสงผ่านเลนส์นูน หรือเลนส์เว้า ได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 2 ประเด็น แต่ไม่สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของการหักเหของแสงผ่านเลนส์ทั้ง 2 แบบได้	สามารถรวบรวมข้อมูลโดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลองและลงข้อสรุปข้อมูลเกี่ยวกับการหักเหของแสงผ่านเลนส์นูน หรือเลนส์เว้า ได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 ประเด็น
การสังเกตภาพที่เกิดจากเลนส์ เมื่อวางวัตถุไว้หน้าเลนส์ที่ตำแหน่งต่าง ๆ	บันทึกผลการสังเกตลักษณะของภาพที่มองผ่านเลนส์ ลักษณะภาพบนฉาก และระยะภาพได้ถูกต้องครบทั้ง 6 ตำแหน่ง	บันทึกผลการสังเกตลักษณะของภาพที่มองผ่านเลนส์ ลักษณะภาพบนฉากและระยะภาพ ได้ถูกต้องอย่างน้อย 4 ตำแหน่ง	บันทึกผลการสังเกตลักษณะของภาพที่มองผ่านเลนส์ ลักษณะภาพบนฉากและระยะภาพ ได้ถูกต้องอย่างน้อย 2 ตำแหน่ง
การสร้างแบบจำลอง การเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากเลนส์	การสร้างแบบจำลอง การเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากเลนส์ โดยจะใช้การเขียนแผนภาพรังสีของแสงที่ออกจากวัตถุเพียง 2 เส้น และมีการระบุทิศทางของรังสีตกกระทบ รังสีหักเห และเขียนลูกศรแสดงการเกิดภาพได้ถูกต้องครบทั้ง 8 ตำแหน่ง	การสร้างแบบจำลอง การเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากเลนส์ โดยจะใช้การเขียนแผนภาพรังสีของแสงที่ออกจากวัตถุเพียง 2 เส้น และมีการระบุทิศทางของรังสีตกกระทบรังสีหักเห และเขียนลูกศรแสดงการเกิดภาพได้ถูกต้องครบอย่างน้อย 5 ตำแหน่ง	การสร้างแบบจำลอง การเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากเลนส์ โดยจะใช้การเขียนแผนภาพรังสีของแสงที่ออกจากวัตถุเพียง 2 เส้น และมีการระบุทิศทางของรังสีตกกระทบรังสีหักเห และเขียนลูกศรแสดงการเกิดภาพได้ถูกต้องครบอย่างน้อย 3 ตำแหน่ง

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลองและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการกระจายของแสง	สามารถนำข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการทดลอง มาใช้ในการลงข้อสรุปเกี่ยวกับการกระจายของแสงได้ถูกต้องครบถ้วน	สามารถนำข้อมูลบางส่วนที่ได้จากการทดลอง มาใช้ในการลงข้อสรุปเกี่ยวกับการกระจายของแสงได้ถูกต้อง	สามารถลงข้อสรุปเกี่ยวกับการกระจายของแสงได้ถูกต้อง โดยไม่ได้นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาใช้
วัดความสว่างของสถานที่ต่าง ๆ โดยใช้ลักซ์มิเตอร์หรือแอปพลิเคชันวัดความสว่างในสมาร์ตโฟน	วัดความสว่างของสถานที่ต่าง ๆ โดยเลือกใช้ลักซ์มิเตอร์หรือแอปพลิเคชันวัดความสว่างในสมาร์ตโฟน พร้อมทั้งระบุหน่วย และใช้เครื่องมือวัดอย่างถูกวิธี	วัดความสว่างของสถานที่ต่าง ๆ โดยเลือกใช้ลักซ์มิเตอร์หรือแอปพลิเคชันวัดความสว่างในสมาร์ตโฟน พร้อมทั้งระบุหน่วย แต่ใช้เครื่องมือวัดผิดวิธี	วัดความสว่างของสถานที่ต่าง ๆ โดยเลือกใช้ลักซ์มิเตอร์หรือแอปพลิเคชันวัดความสว่างในสมาร์ตโฟน แต่ไม่ระบุหน่วย และใช้เครื่องมือวัดผิดวิธี

เกณฑ์การตัดสิน

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

เกณฑ์การผ่าน

ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงานการเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ม. 3/12 ตระหนักถึงประโยชน์และอันตรายจาก คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าโดยนำเสนอการใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ นอกจากจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์แล้ว ยังมีโทษต่อมนุษย์ด้วย

3. สาระการเรียนรู้

คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลายด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านการสื่อสาร เช่น การใช้คลื่นวิทยุส่งสัญญาณวิทยุ การใช้คลื่นไมโครเวฟส่งสัญญาณสื่อสารผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ การใช้แสงเลเซอร์สำหรับส่งข้อมูลผ่านเส้นใยนำแสง ด้านการแพทย์ เช่น การใช้รังสีเอ็กซ์ในการศึกษาโครงสร้างกระดูกภายในร่างกายมนุษย์ ด้านอุตสาหกรรม เช่น ใช้คลื่นไมโครเวฟในการอุ่นอาหารหรือทำให้อาหารสุก คลื่นแสงทำให้เรามองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวได้ นอกจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจะมีประโยชน์แล้ว คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าก็อาจมีโทษต่อมนุษย์ด้วย เช่น รังสีอัลตราไวโอเลตอาจจะทำให้เกิดมะเร็งผิวหนัง รังสีแกมมาอาจทำลายเนื้อเยื่อหรืออาจทำให้เสียชีวิตได้เมื่อได้รับรังสีแกมมาในปริมาณสูง

การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลทำได้โดย 1) การพิจารณาประเภทของเว็บไซต์ (หน่วยงานราชการ สำนักข่าว องค์กร) ผู้เขียน การอ้างอิง 2) เปรียบเทียบความสอดคล้อง สมบูรณ์ของข้อมูลจากหลายแหล่ง แหล่งต้นตอของข้อมูล ผู้เขียน วันที่เผยแพร่ข้อมูล 3) แยกแยะข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงและข้อคิดเห็น

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

- บอกประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

-

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

- การใช้วิจารณญาณ ในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์และโทษของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยมีการระบุความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

เขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญเกี่ยวกับประโยชน์ และอันตรายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่สืบค้นได้ พร้อมทั้งประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากสารที่ได้รับ (1.1.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 ใฝ่เรียนรู้

6.2 มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน เขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญเกี่ยวกับประโยชน์ และอันตรายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่สืบค้นได้ พร้อมทั้งประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากสารที่ได้รับ **ด้านความรู้** บอกประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)** 1.ครูนำตัวอย่างครีมกันแดดจำนวน 3 หลอด **หลอดที่ 1** เป็นครีมกันแดดที่มี SPF 30 PA^{++} **หลอดที่ 2** เป็นครีมกันแดดที่มี SPF 50 PA^{++} **หลอดที่ 3** เป็นครีมกันแดดที่มี SPF 50 PA^{+++} มาให้นักเรียนมาวิเคราะห์การเลือกซื้อครีมกันแดด โดยใช้คำถามต่อไปนี้ - ทำไมเราถึงจำเป็นต้องทาครีมกันแดด (**แนวคำตอบ** เพื่อป้องกันไม่ให้ผิวหน้าหมองคล้ำ และปกป้องผิวจากแสงแดด) 2.ครูให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การใช้ครีมกันแดด และตอบคำถามต่อไปนี้ - หากนักเรียนจะต้องเลือกซื้อครีมกันแดดไปใช้ นักเรียนจะเลือกซื้อครีมกันแดดหลอดใด เพราะเหตุใด	1. ตอบคำถามวิเคราะห์การเลือกซื้อครีมกันแดด	1) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การใช้ครีมกันแดด 2) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า 3) ใบงานที่ 1 เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า 4) สื่อ PowerPoint	1) ใบงานที่ 1 เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	-การสรุปความรู้ /แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม และการบันทึกผลการทำกิจกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านทักษะกระบวนการ - **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** การใช้วิจารณญาณในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์และโทษของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน	(**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง อาจตอบว่าเลือกครีมกันแดดหลอดที่ 3 เนื่องจากมี SPF สูงที่สุด และมี PA^{+++} มากที่สุด) - ค่า SPF ที่ระบุไว้บนหลอดครีมกันแดดเป็นการบอกถึงอะไร (**แนวคำตอบ** ค่า SPF จะบอกถึงประสิทธิภาพการดูดซับรังสี UVB) - ค่า PA^{+} ที่ระบุไว้บนหลอดครีมกันแดดเป็นการบอกถึงอะไร (**แนวคำตอบ** ค่า PA^{+} จะบอกถึงประสิทธิภาพสำหรับป้องกันรังสี UVA) - ทำไมเราจึงจำเป็นต้องทาครีมกันแดดที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันรังสี UVA และ UVB สูงๆ (**แนวคำตอบ** เพราะรังสี UVA และ UVB เป็นรังสีอัลตราไวโอเลตหรือรังสียูวีเป็นต้นเหตุที่ทำ		เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า		- การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ให้เกิดโรคมะเร็งผิวหนัง รวมถึงสร้างเม็ดสีเมลานินที่ส่งผลให้ผิวคล้ำ) - นอกจากรังสียูวีจะมีโทษทำให้เกิดโรคมะเร็งผิวหนังแล้ว รังสียูวีมีประโยชน์หรือไม่ อย่างไร (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง) 2. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยใช้คำถามต่อไปนี้ - รังสียูวีถือเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าชนิดหนึ่ง นอกจากรังสียูวี นักเรียนรู้จักคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าชนิดอื่นหรือไม่ อะไรบ้าง (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง) - คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าคืออะไร และนักเรียนสามารถนำคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างไรบ้าง				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	(**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง) - คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ามีโทษอย่างไรบ้าง (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)				
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูชักชวนนักเรียนหาคำตอบนี้ด้วยกันผ่านกิจกรรมที่ 1 เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และแจ้งจุดประสงค์ของกิจกรรม และสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด โดยให้นักเรียนศึกษาใบกิจกรรมที่ 1 และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายตอบคำถามหลังการอ่านว่า - กิจกรรมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร (**แนวคำตอบ** สืบค้นและรวบรวมข้อมูลการใช้ประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า) - นักเรียนจะทำกิจกรรมอย่างไร	1. นักเรียนอ่านใบกิจกรรมที่ 1 และอภิปรายตอบคำถามหลังการอ่าน			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	(**แนวคำตอบ** สืบค้นและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ พร้อมทั้งประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากสารที่ได้รับ อย่างมีเหตุผลสนับสนุนที่ผ่านการวิเคราะห์จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย โดยมีข้อเท็จจริงและหลักฐานประกอบ) 2. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมแก่นักเรียนเกี่ยวกับการประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลสามารถทำได้โดย 1) การพิจารณาประเภทของเว็บไซต์ (หน่วยงานราชการ สำนักข่าว องค์กร) ผู้เขียน การอ้างอิง 2) เปรียบเทียบความสอดคล้อง สมบูรณ์ของข้อมูลจากหลายแหล่ง แหล่งต้นตอของข้อมูล ผู้เขียน วันที่เผยแพร่ข้อมูล				

มหาวิทยาลัยทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	3) แยกแยะข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงและข้อคิดเห็น - สิ่งที่นักเรียนต้องสังเกตและเก็บข้อมูลคืออะไร (**แนวคำตอบ** 1.ประเภทของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า 2.การใช้ประโยชน์และอันตรายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า)				
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเริ่มทำกิจกรรมที่ 1 ซึ่งนักเรียนจะได้สืบค้นในประเด็นเกี่ยวกับ - ประเภทของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า - การใช้ประโยชน์และอันตรายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า พร้อมทั้งบันทึกผลในใบงานที่ 1 ตารางที่ 1	1. นักเรียนสืบค้นเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในประเด็นต่อไปนี้ - ประเภทของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า - การใช้ประโยชน์และอันตรายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า 2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายกับสมาชิกในกลุ่มเพื่อให้ได้ข้อสรุปและบันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ตารางที่ 1			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายกับสมาชิกในกลุ่มเพื่อให้ได้ข้อสรุปและบันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ตารางที่ 1 3. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม เพื่อวิเคราะห์ แปลความหมาย และลงข้อสรุป ลงในใบงานที่ 1 ตารางที่ 2	3. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลกิจกรรมเพื่อวิเคราะห์ แปลความหมาย และลงข้อสรุป ลงในใบงานที่ 1 ตารางที่ 2			
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า คลื่นวิทยุใช้ประโยชน์ในการส่งสัญญาณวิทยุ คลื่นไมโครเวฟใช้ประโยชน์ในการส่งสัญญาณสื่อสารผ่านโทรทัศน์และโทรศัพท์มือถือ การอุ่นอาหารหรือการทำอาหารให้สุกในเตาไมโครเวฟ แต่อาจมีอันตรายทำให้เกิดสารก่อมะเร็ง และของเหลวในเซลล์ร้อนขึ้น คลื่นอินฟราเรดใช้ประโยชน์ใน				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	การควบคุมทางไกลของโทรทัศน์หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ แต่หากได้รับมากเกินไปอาจทำลายผิวหนังได้ แสงมีประโยชน์ในการช่วยทำให้มองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัว แต่แสงที่จร้ามากเกินไป ทำลายระบบการมองเห็นโดยเฉพาะเรตินา รังสีอัลตราไวโอเลตใช้ประโยชน์ในการให้แสงสว่าง เช่น หลอดไฟฟ้า การฆ่าเชื้อโรค การรักษาโรค หากได้รับมากเกินไปจะทำลายผิวหนัง ระบบการมองเห็นของตา รังสีเอกซ์ใช้ประโยชน์ในการศึกษาบ่งชี้ความผิดปกติของร่างกายทางการแพทย์ การศึกษาโครงกระดูกภายในร่างกายมนุษย์ การศึกษาโครงสร้างของผลึกหรืออาคาร แต่หากได้รับมากเกินไปจะทำลายเนื้อเยื่อ อาจทำให้เกิดมะเร็ง รังสีแกมมาใช้ประโยชน์ในทางการแพทย์เพื่อรักษามะเร็ง การตรวจวินิจฉัยโรค				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	การฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์และการปรับปรุงพันธุ์พืชทางการเกษตร ถ้าหากได้รับมากเกินไปจะทำลายเนื้อเยื่อ อาจทำให้เกิดมะเร็ง				

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การใช้ครีมกันแดด

2) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

3) ใบงานที่ 1 เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

4) สื่อ PowerPoint เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - บอกประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	สังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียนและเนื้อหาในใบงาน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) -			
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - การใช้วิจารณญาณในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์และโทษของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - เขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญเกี่ยวกับประโยชน์ และอันตรายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่สืบค้นได้ พร้อมทั้งประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากสารที่ได้รับ	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นในการทำงาน	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	บอกประโยชน์และอันตรายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้ถูกต้องอย่างน้อย 6 ชนิด	บอกประโยชน์และอันตรายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้ถูกต้องอย่างน้อย 4 ชนิด	บอกประโยชน์และอันตรายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้ถูกต้องอย่างน้อย 2 ชนิด

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			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		การใช้วิจารณญาณ การสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์และโทษของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การใช้วิจารณญาณในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์และโทษของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	มีการใช้วิจารณญาณในการค้นหา ยอมรับความไม่สอดคล้องของข้อมูลหรือความรู้ โดยรวบรวมแนวคิดจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย มีการวิเคราะห์และให้เหตุผลก่อนประเมินและตัดสินใจเลือกข้อมูลทุกครั้ง	มีการใช้วิจารณญาณในการค้นหา ยอมรับความไม่สอดคล้องของข้อมูลหรือความรู้ โดยรวบรวมแนวคิดจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย มีการวิเคราะห์และให้เหตุผลก่อนประเมินและตัดสินใจเลือกข้อมูลบางครั้ง	มีการใช้วิจารณญาณในการค้นหา ยอมรับความไม่สอดคล้องของข้อมูลหรือความรู้ โดยรวบรวมแนวคิดจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย ไม่มีการวิเคราะห์และให้เหตุผลก่อนประเมินและตัดสินใจเลือกข้อมูล

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
		เขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญเกี่ยวกับประโยชน์ และอันตรายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่สืบค้นได้ พร้อมทั้งประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากสารที่ได้รับ				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
เขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญเกี่ยวกับประโยชน์และอันตรายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่สืบค้นได้ พร้อมทั้งประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากสารที่ได้รับ	เขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญเกี่ยวกับประโยชน์ และอันตรายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่สืบค้นได้ และมีการประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล การพิจารณาประเภทของเว็บไซต์ ผู้เขียน การอ้างอิง มีการเปรียบเทียบความสอดคล้องสมบูรณ์ของข้อมูลจากหลายแหล่ง และแยกแยะข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงและข้อคิดเห็น	เขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญเกี่ยวกับประโยชน์ และอันตรายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่สืบค้นได้ และมีการประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล การพิจารณาประเภทของเว็บไซต์ ผู้เขียน การอ้างอิง	เขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญเกี่ยวกับประโยชน์ และอันตรายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่สืบค้นได้ แต่ไม่มีการประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล

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 (6 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใฝ่เรียนรู้			มุ่งมั่นในการทำงาน				
		3	2	1	3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 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. .....

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การใช้ครีมกันแดด
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การใช้ชีวิตในแต่ละวัน บางครั้งไม่อาจหลีกเลี่ยงเหตุการณ์ที่ต้องเผชิญหน้ากับแสงแดดอันร้อนระอุได้ ซึ่งแสงแดดมักมาพร้อมกับรังสีอัลตราไวโอเลต ที่ทำร้ายผิวให้เกิดหน้าหมองคล้ำ รอยแดงต่าง ๆ ผิวเหี่ยวย่นไม่แข็งแรง **ครีมกันแดด** จึงเป็นไอเท็มที่สำคัญที่ขาดไม่ได้ การทาครีมกันแดดก่อนออกไปทำกิจกรรมต่าง ๆ กลายมาเป็นตัวเลือกหนึ่งที่เหมาะสมที่สุดสำหรับยุคนี้

ทุกคนอาจคุ้นเคยกันดีกับค่า SPF และ PA ที่มักจะติดอยู่บนผลิตภัณฑ์ของครีมกันแดดที่เราเลือกซื้อ ซึ่ง SPF ย่อมาจาก sun protection factor คือ ค่าที่บ่งบอกถึงความสามารถในการป้องกันรังสียูวีบี (UVB) ไม่ให้เข้ามาทำร้ายผิวให้เกิดอาการคัน แดง หรือผิวไหม้แดด ซึ่งตัวเลขข้างหลัง SPF จะเป็นจำนวนเท่าของการปกป้องผิว ให้คุณสามารถยืนอยู่ท่ามกลางแสงแดดได้ โดยไม่เป็นอันตรายต่อผิว ทำให้ยิ่งมีค่า SPF สูงเท่าไหร่ ก็จะยิ่งสามารถปกป้องได้ยาวนานมากขึ้นเท่านั้น ส่วน PA ย่อมาจาก Protection grade of UVA เป็นค่าที่บ่งบอกถึงความสามารถในการปกป้องผิวจากรังสียูวีเอ (UVA) โดยจะใช้เครื่องหมายบวก (+) ในการแสดงจำนวนเท่าที่สามารถปกป้องผิวได้ ซึ่งมีข้อมูลดังนี้

ค่า pa + จะสามารถปกป้องผิวจากรังสียูวีเอ (UVA) ไม่ให้หมองคล้ำมากกว่าผิวปกติที่ไม่มีการป้องกัน 2 - 4 เท่า

ค่า pa ++ สามารถปกป้องผิวได้มากกว่าปกติ 4 - 8 เท่า

ส่วนค่า pa +++ คือ จะสามารถปกป้องผิวจากรังสียูวีเอ (UVA) ได้มากกว่าปกติ 8 - 16 เท่า

สุดท้าย pa ++++ ปกป้องผิวจากรังสียูวีเอ (UVA) ได้มากกว่า 16 เท่า

รังสี UVA และ UVB เป็นคลื่นรังสีอัลตราไวโอเลตหรือรังสียูวีในแสงแดดที่พบเจอในช่วงกลางวันโดยทั่วไป หากได้รับรังสีนี้มากเกินไปอาจก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพ เป็นต้นเหตุที่ทำให้เกิดโรคมะเร็งผิวหนัง รวมถึงสร้างเม็ดสีเมลานินที่ส่งผลให้ผิวคล้ำ

ที่มา : ดัดแปลงจากบทความ “SPF คืออะไร จำเป็นหรือไม่ต้องใช้ครีมกันแดด spf สูงๆ” โดย bioderma จาก https://www.bioderma.co.th/your-skin/skin-and-sun/what-is-spf

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

1. สืบค้นและ รวบรวมข้อมูลการใช้ประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

วัสดุและอุปกรณ์

-

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. สืบค้นและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ พร้อมทั้งประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากสารที่ได้รับ อย่างมีเหตุผลสนับสนุนที่ผ่านการวิเคราะห์จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย โดยมีข้อเท็จจริงและหลักฐานประกอบ ในประเด็นต่อไปนี้

- ประเภทของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
- การใช้ประโยชน์และอันตรายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

2. อภิปรายร่วมกันกับสมาชิกในกลุ่มเพื่อให้ได้ข้อสรุปและบันทึกผลลงในใบงานที่ 1
3. นำเสนอผลการสืบค้นและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบงานที่ 1 เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการสืบค้นและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางที่ 1 แสดงผลการสืบค้นเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

ประเภทของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	ผลการสืบค้น	แหล่งข้อมูล	ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล
1.	ประโยชน์	สืบค้นจาก	มีความน่าเชื่อถือเนื่องจาก ....
	ประโยชน์	สืบค้นจาก	มีความน่าเชื่อถือเนื่องจาก ....
	ประโยชน์	สืบค้นจาก	มีความน่าเชื่อถือเนื่องจาก ....
	โทษ/อันตราย	สืบค้นจาก....	มีความน่าเชื่อถือเนื่องจาก ....
	โทษ/อันตราย	สืบค้นจาก....	มีความน่าเชื่อถือเนื่องจาก ....

ประเภทของ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	ผลการสืบค้น	แหล่งข้อมูล	ประเมินความ น่าเชื่อถือของข้อมูล
2.	ประโยชน์	สืบค้นจาก	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	ประโยชน์	สืบค้นจาก	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	ประโยชน์	สืบค้นจาก	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	โทษ/อันตราย	สืบค้นจาก....	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	โทษ/อันตราย	สืบค้นจาก....	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	โทษ/อันตราย	สืบค้นจาก....	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....

ประเภทของ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	ผลการสืบค้น	แหล่งข้อมูล	ประเมินความ น่าเชื่อถือของข้อมูล
3.	ประโยชน์	สืบค้นจาก	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	ประโยชน์	สืบค้นจาก	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	ประโยชน์	สืบค้นจาก	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	โทษ/อันตราย	สืบค้นจาก....	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	โทษ/อันตราย	สืบค้นจาก....	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	โทษ/อันตราย	สืบค้นจาก....	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....

ประเภทของ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	ผลการสืบค้น	แหล่งข้อมูล	ประเมินความ น่าเชื่อถือของข้อมูล
4.	ประโยชน์	สืบค้นจาก	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	ประโยชน์	สืบค้นจาก	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	ประโยชน์	สืบค้นจาก	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	โทษ/อันตราย	สืบค้นจาก....	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	โทษ/อันตราย	สืบค้นจาก....	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	โทษ/อันตราย	สืบค้นจาก....	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....

ประเภทของ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	ผลการสืบค้น	แหล่งข้อมูล	ประเมินความ น่าเชื่อถือของข้อมูล
5.	ประโยชน์	สืบค้นจาก	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	ประโยชน์	สืบค้นจาก	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	ประโยชน์	สืบค้นจาก	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	โทษ/อันตราย	สืบค้นจาก....	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	โทษ/อันตราย	สืบค้นจาก....	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	โทษ/อันตราย	สืบค้นจาก....	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....

ประเภทของ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	ผลการสืบค้น	แหล่งข้อมูล	ประเมินความ น่าเชื่อถือของข้อมูล
6.	ประโยชน์	สืบค้นจาก	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	ประโยชน์	สืบค้นจาก	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	ประโยชน์	สืบค้นจาก	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	โทษ/อันตราย	สืบค้นจาก....	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	โทษ/อันตราย	สืบค้นจาก....	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	โทษ/อันตราย	สืบค้นจาก....	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....

ประเภทของ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	ผลการสืบค้น	แหล่งข้อมูล	ประเมินความ น่าเชื่อถือของข้อมูล
7.	ประโยชน์	สืบค้นจาก	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	ประโยชน์	สืบค้นจาก	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	ประโยชน์	สืบค้นจาก	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	โทษ/อันตราย	สืบค้นจาก....	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	โทษ/อันตราย	สืบค้นจาก....	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	โทษ/อันตราย	สืบค้นจาก....	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....

ตารางที่ 2 แสดงข้อสรุปเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

ประเภทของ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	**ประโยชน์ของ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า**	**โทษ/อันตรายของ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า**
1.	.....	.....
2.	.....	.....
3.	.....	.....
4.	.....	.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประเภทของ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	ประโยชน์ของ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	โทษ/อันตรายของ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
5.	....	....
6.	....	....
7.	....	....

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการสืบค้นและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางที่ 1 แสดงผลการสืบค้นเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

ประเภทของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	ผลการสืบค้น	แหล่งข้อมูล	ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล
1.	ประโยชน์..... ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน	สืบค้นจาก	มีความน่าเชื่อถือเนื่องจาก ....
	ประโยชน์	สืบค้นจาก	มีความน่าเชื่อถือเนื่องจาก ....
	ประโยชน์	สืบค้นจาก	มีความน่าเชื่อถือเนื่องจาก ....
	โทษ/อันตราย	สืบค้นจาก....	มีความน่าเชื่อถือเนื่องจาก ....
	โทษ/อันตราย	สืบค้นจาก....	มีความน่าเชื่อถือเนื่องจาก ....

ประเภทของ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	ผลการสืบค้น	แหล่งข้อมูล	ประเมินความ น่าเชื่อถือของข้อมูล
2.	ประโยชน์ ..... ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรม .....ของนักเรียน.....	สืบค้นจาก	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	ประโยชน์	สืบค้นจาก	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	ประโยชน์	สืบค้นจาก	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	โทษ/อันตราย	สืบค้นจาก....	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	โทษ/อันตราย	สืบค้นจาก....	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	โทษ/อันตราย	สืบค้นจาก....	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....

ประเภทของ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	ผลการสืบค้น	แหล่งข้อมูล	ประเมินความ น่าเชื่อถือของข้อมูล
3.	ประโยชน์..... .... ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน	สืบค้นจาก	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	ประโยชน์	สืบค้นจาก	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	ประโยชน์	สืบค้นจาก	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	โทษ/อันตราย	สืบค้นจาก....	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	โทษ/อันตราย	สืบค้นจาก....	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	โทษ/อันตราย	สืบค้นจาก....	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....

ประเภทของ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	ผลการสืบค้น	แหล่งข้อมูล	ประเมินความ น่าเชื่อถือของข้อมูล
4.	ประโยชน์ ..... ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรม ..... ของนักเรียน	สืบค้นจาก	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	ประโยชน์	สืบค้นจาก	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	ประโยชน์	สืบค้นจาก	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	โทษ/อันตราย	สืบค้นจาก....	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	โทษ/อันตราย	สืบค้นจาก....	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	โทษ/อันตราย	สืบค้นจาก....	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....

ประเภทของ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	ผลการสืบค้น	แหล่งข้อมูล	ประเมินความ น่าเชื่อถือของข้อมูล
5.	ประโยชน์	สืบค้นจาก	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	ประโยชน์	สืบค้นจาก	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	ประโยชน์	สืบค้นจาก	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	โทษ/อันตราย	สืบค้นจาก....	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	โทษ/อันตราย	สืบค้นจาก....	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	โทษ/อันตราย	สืบค้นจาก....	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

ประเภทของ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	ผลการสืบค้น	แหล่งข้อมูล	ประเมินความ น่าเชื่อถือของข้อมูล
6.	ประโยชน์ ..... ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรม .....ของนักเรียน.....	สืบค้นจาก	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	ประโยชน์	สืบค้นจาก	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	ประโยชน์	สืบค้นจาก	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	โทษ/อันตราย	สืบค้นจาก....	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	โทษ/อันตราย	สืบค้นจาก....	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	โทษ/อันตราย	สืบค้นจาก....	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....

ประเภทของ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	ผลการสืบค้น	แหล่งข้อมูล	ประเมินความ น่าเชื่อถือของข้อมูล
7.	ประโยชน์ ..... ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรม ..... ของนักเรียน	สืบค้นจาก	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	ประโยชน์	สืบค้นจาก	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	ประโยชน์	สืบค้นจาก	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	โทษ/อันตราย	สืบค้นจาก....	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	โทษ/อันตราย	สืบค้นจาก....	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....
	โทษ/อันตราย	สืบค้นจาก....	มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจาก ....

ตารางที่ 2 แสดงข้อสรุปเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

ประเภทของ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	ประโยชน์ของ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	โทษ/อันตรายของ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
1. คลื่นวิทยุ	การใช้คลื่นวิทยุส่งสัญญาณวิทยุ	-
2. คลื่นไมโครเวฟ	การใช้คลื่นไมโครเวฟส่งสัญญาณสื่อสารผ่านโทรทัศน์และโทรศัพท์มือถือ การอุ่นอาหารหรือการทำอาหารให้สุกในเตาไมโครเวฟ	ทำให้เกิดสารก่อมะเร็ง และของเหลวในเซลล์ร้อนขึ้น
3. คลื่นอินฟราเรด	การใช้คลื่นอินฟราเรดในการควบคุมทางไกลของโทรทัศน์หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ	หากได้รับมากเกินไปอาจทำลายผิวหนังได้
4. แสง	ช่วยทำให้มองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัว	แสงที่จ้ามากเกินไป ทำลายระบบการมองเห็นโดยเฉพาะเรตินา

ประเภทของ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	ประโยชน์ของ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	โทษ/อันตรายของ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
5. รังสีอัลตราไวโอเลต	การใช้รังสีอัลตราไวโอเลตในการให้แสงสว่าง เช่น หลอดไฟฟ้า การฆ่าเชื้อโรค การรักษาโรค	ทำลายผิวหนัง ระบบการมองเห็นของตา
6. รังสีเอกซ์	การใช้รังสีเอกซ์ในการศึกษาบ่งชี้ความผิดปกติของร่างกายทางการแพทย์ การศึกษาโครงกระดูกภายในร่างกายมนุษย์ การศึกษาโครงสร้างของผลึกหรืออาคาร	ถ้ารับมากเกินไปจะทำลายเนื้อเยื่ออาจทำให้เกิดมะเร็ง
7. รังสีแกมมา	การใช้รังสีแกมมาในทางการแพทย์เพื่อรักษามะเร็ง การตรวจวินิจฉัยโรค การฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์และการปรับปรุงพันธุ์พืชทางการเกษตร	ถ้ารับมากเกินไปจะทำลายเนื้อเยื่ออาจทำให้เกิดมะเร็ง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่น

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงานการเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ม. 3/10 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดคลื่นและบรรยายส่วนประกอบของคลื่น

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

คลื่นเป็นปรากฏการณ์ส่งผ่านพลังงานจากบริเวณหนึ่งไปบริเวณอื่น ซึ่งแบ่งประเภทตามการอาศัยและไม่อาศัยตัวกลางเป็นคลื่นกลและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แบ่งประเภทตามทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวกลางกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่นเป็นคลื่นตามขวางและคลื่นตามยาว

3. สาระการเรียนรู้

คลื่นเป็นปรากฏการณ์ส่งผ่านพลังงานจากบริเวณหนึ่งไปบริเวณอื่น ซึ่งแบ่งประเภทตามการอาศัยและไม่อาศัยตัวกลางเป็น คลื่นกลเป็นคลื่นที่ส่งผ่านพลังงานกลโดยที่อนุภาคตัวกลางไม่ได้เคลื่อนที่ไปด้วย แต่จะสั่นอยู่กับที่ และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นคลื่นที่ส่งผ่านพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าโดยไม่อาศัยตัวกลาง แต่จะอาศัยการเหนี่ยวนำสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า แบ่งประเภทตามทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวกลางกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่นเป็น คลื่นตามขวางคือคลื่นที่มีการเคลื่อนที่ของตัวกลางเคลื่อนที่ตั้งฉากกับการเคลื่อนที่ของคลื่น และคลื่นตามยาวคือคลื่นที่มีการเคลื่อนที่ของตัวกลางเคลื่อนที่ในแนวเดียวกับการเคลื่อนที่ของคลื่น

แบบจำลองการเกิดคลื่น ลักษณะคลื่น ความสัมพันธ์ระหว่างการเคลื่อนที่ของตัวกลางกับการเคลื่อนที่ของคลื่นสามารถใช้อธิบายการเกิดคลื่น บรรยายองค์ประกอบของคลื่น และจำแนกประเภทคลื่น

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

- อธิบายการเกิดคลื่น
- ระบุประเภทของคลื่นที่แบ่งตามเกณฑ์ต่าง ๆ

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

- การสร้างแบบจำลองการเกิดคลื่น ลักษณะคลื่น ความสัมพันธ์ระหว่างการเคลื่อนที่ของตัวกลางกับการเคลื่อนที่ของคลื่น เพื่ออธิบายการเกิดคลื่น บรรยายองค์ประกอบของคลื่น และจำแนกประเภทคลื่น

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

- วัตถุวิสัย โดยแปลความหมายข้อมูลเกี่ยวกับการเกิดคลื่นและประเภทของคลื่นให้สอดคล้องกับหลักฐานที่ได้จากการสังเกตการเกิดคลื่น

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

สังเกต รวบรวมข้อมูล และสร้างแบบจำลองการเกิดคลื่นเพื่ออธิบายปรากฏการณ์การเกิดคลื่น การถ่ายทอดพลังงานในคลื่น ความสัมพันธ์ระหว่างการเคลื่อนที่ของตัวกลางกับการเคลื่อนที่ของคลื่น (2.1.3/ว3 3.1)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 ใฝ่เรียนรู้

6.2 มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่น

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน สังเกต รวบรวมข้อมูลและสร้างแบบจำลองการเกิดคลื่นเพื่ออธิบายปรากฏการณ์การเกิดคลื่น การถ่ายทอดพลังงานในคลื่น ความสัมพันธ์ระหว่างการเคลื่อนที่ของตัวกลางกับการเคลื่อนที่ของคลื่น **ด้านความรู้** - อธิบายการเกิดคลื่น - ระบุประเภทของคลื่นที่แบ่งตามเกณฑ์ต่าง ๆ	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)** 1.ครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยคำถาม เพื่อตรวจสอบความรู้เดิม โดยใช้คำถามดังนี้ - นักเรียนรู้จักคลื่นอะไรบ้าง (**แนวคำตอบ** คลื่นน้ำ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า คลื่นวิทยุ คลื่นไมโครเวฟ คลื่นอินฟาเรด แสง รังสีอัลตราไวโอเลต รังสีเอกซ์ รังสีแกมมา) - คลื่นที่นักเรียนรู้จัก มีลักษณะเป็นอย่างไร (**แนวคำตอบ** นักเรียนอธิบายตามความเข้าใจของตัวเอง โดยอาจเล่า วาดภาพ แสดงท่าทาง หรืออื่น ๆ ประกอบ) 2. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยใช้คำถาม - หากต้องการทำให้เกิดคลื่น นักเรียนสามารถทำได้อย่างไรบ้าง (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น การโยนก้อนหินลงน้ำ ออกแรงสะบัดสปริง)	1. นักเรียนตอบคำถามเพื่อตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับคลื่น	1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่องคลื่น 2. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่องคลื่น 3. ใบงานที่ 1 เรื่องคลื่น 4. สื่อ PowerPoint เรื่องคลื่น	1. ใบงานที่ 1 เรื่องคลื่น	-การสรุปความรู้ /แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม และการบันทึกผลการทำกิจกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่น

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านทักษะกระบวนการ การสร้างแบบจำลองการเกิดคลื่น ลักษณะคลื่น ความสัมพันธ์ระหว่างการเคลื่อนที่ของตัวกลางกับการเคลื่อนที่ของคลื่น เพื่ออธิบายการเกิดคลื่น บรรยายองค์ประกอบของคลื่น และจำแนกประเภทคลื่น **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** วัตถุวิสัย โดยแปลความหมายข้อมูลเกี่ยวกับการเกิดคลื่นและประเภทของคลื่นให้สอดคล้องกับ	**ขั้นสอน (10 นาที)** 1. ครูชักชวนนักเรียนหาคำตอบนี้ด้วยกันผ่านกิจกรรมที่ 1 เรื่อง คลื่น และแจ้งจุดประสงค์ของกิจกรรม และสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด โดยให้นักเรียนศึกษาใบกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 1 และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายตอบคำถามหลังการอ่านโดยใช้คำถามต่อไปนี้ - กิจกรรมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร (**แนวคำตอบ** อธิบายการเกิดคลื่น และการจำแนกประเภทของคลื่นจากการเคลื่อนที่ของตัวกลางกับการเคลื่อนที่ของคลื่น) - นักเรียนจะทำกิจกรรมอย่างไร (**แนวคำตอบ** ใส่น้ำลงในถาด ใช้ดินสอแตะผิวน้ำของถาดน้ำเบา ๆ 2 ครั้งอย่างต่อเนื่อง บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 วางเม็ดโฟมบนผิวน้ำเพื่อใช้เป็นตัวแทนของอนุภาคของน้ำแล้วใช้ดินสอแตะผิวน้ำของถาดน้ำเบา ๆ อย่างต่อเนื่อง บันทึกผลลงในใบงานที่ 1) - สิ่งที่นักเรียนต้องสังเกตและเก็บข้อมูลคืออะไร	1. นักเรียนอ่านใบกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 1 และอภิปรายตอบคำถามหลังการอ่าน			- การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่น

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
หลักฐานที่ได้จากการสังเกตการเกิดคลื่น **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน	(**แนวคำตอบ** สังเกตลักษณะของคลื่นและการเคลื่อนที่ของเม็ดโฟม) - การเคลื่อนที่ของเม็ดโฟม แสดงให้เห็นถึงการเคลื่อนที่ของอะไร (**แนวคำตอบ** การเคลื่อนที่ของผิวน้ำหรืออนุภาคของน้ำ)				
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มรับอุปกรณ์และเริ่มทำกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 1 โดยจำลองการเกิดคลื่นด้วยการใช้ดินสอแตะผิวน้ำ พร้อมทั้งบันทึกผลการสังเกต และสร้างแบบจำลองแสดงการเกิดคลื่นน้ำ ลักษณะคลื่น ลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 1 2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรม 3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับการเกิดคลื่นโดยใช้คำถามต่อไปนี้ - การใช้แท่งดินสอแตะหรือรบกวนผิวน้ำ เป็นการให้พลังงานชนิดใดแก่น้ำ	1. นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1 ตอนที่1 พร้อมทั้งบันทึกผลการสังเกตและสร้างแบบจำลองแสดงการเกิดคลื่นน้ำ ลักษณะคลื่น ลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 1			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่น

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	(**แนวคำตอบ** พลังงานกลหรือพลังงานที่เกิดจากการทำงาน) - การใช้แท่งดินสอแตะหรือรบกวนผิวน้ำ มีการเปลี่ยนแปลงพลังงานอย่างไร (**แนวคำตอบ** การออกแรงขยับดินสอให้แตะผิวน้ำขึ้นลงเป็นการให้พลังงานแก่ดินสอ พลังงานที่ดินสอได้รับถูกส่งต่อไปยังผิวน้ำ เมื่อผิวน้ำได้รับพลังงาน พลังงานจะถูกส่งต่อไปรอบทุกทิศทางของจุดที่ดินสอแตะผิวน้ำ) - เมื่อวางเม็ดโฟมบนผิวน้ำแล้วใช้ดินสอแตะผิวน้ำของถาดเบา ๆ อย่างต่อเนื่อง เม็ดโฟมมีการเคลื่อนที่อย่างไร และคลื่นที่เกิดขึ้นมีทิศทางการเคลื่อนที่อย่างไร (**แนวคำตอบ** เม็ดโฟมมีการเคลื่อนที่ขึ้นลงในแนวดิ่ง ในขณะที่คลื่นหรือพลังงานเคลื่อนที่ไปอีกด้านหนึ่งของถาดน้ำ) - การเคลื่อนที่ของเม็ดโฟม แสดงให้เห็นถึงการเคลื่อนที่ของอะไร (**แนวคำตอบ** การเคลื่อนที่ของเม็ดโฟมจะสอดคล้องกับการเคลื่อนที่ของผิวน้ำหรืออนุภาคของน้ำ) - นักเรียนจะสรุปการเกิดคลื่นน้ำได้อย่างไร				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่น

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	(**แนวคำตอบ** คลื่นน้ำเกิดจากการรบกวนหรือให้พลังงานแก่น้ำซึ่งเป็นตัวกลาง เมื่อตัวกลางได้รับพลังงานจะเกิดการสั่น ซึ่งตัวกลางจะสั่นอยู่กับที่แต่พลังงานจะถูกส่งต่อไปเป็นทอด ๆ) 4. ครูเชื่อมโยงสู่การศึกษาคลื่นในสปริง โดยอาจใช้คำถามดังนี้ - ถ้านักเรียนต้องการทำให้เกิดคลื่นเพื่อถ่ายทอดพลังงานจากด้านหนึ่งของสริงไปสู่อีกด้านหนึ่งของสปริง นักเรียนสามารถทำได้อย่างไร แล้วลักษณะของคลื่นที่เกิดขึ้นจะเหมือนหรือแตกต่างจากคลื่นผิวน้ำอย่างไร (**แนวคำตอบ** ครูให้นักเรียนตอบคำถามและสาธิตการเกิดคลื่นในสปริงตามที่นักเรียนเข้าใจโดยยังไม่เฉลย) 5. ครูชักชวนนักเรียนหาคำตอบเกี่ยวกับการเกิดคลื่นสปริง โดยครูสาธิตการเกิดคลื่นในสปริงโดยการกระตุกสปริงไปทางซ้ายขวาและกระตุกปลายสปริงเข้าออก และให้นักเรียนสังเกตแนวการเคลื่อนที่ของคลื่นในสปริงและแนวการเคลื่อนที่ของริบบิ้นสีแดงที่ผูกไว้ที่สปริง พร้อมทั้งบันทึกผลการสังเกต จากนั้นสร้าง	2. นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 2 พร้อมทั้งบันทึกผลการสังเกตและสร้างแบบจำลองแสดงการเกิดคลื่นในสปริง ลักษณะคลื่น ลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 2			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่น

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	แบบจำลองแสดงการเกิดคลื่นในสปริง ลักษณะคลื่น ลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 2 6. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับการเกิดคลื่นในสปริง โดยใช้คำถามต่อไปนี้ - การกระตุกปลายของสปริง เป็นการให้พลังงานชนิดใดแก่สปริง (**แนวคำตอบ** พลังงานกลหรือพลังงานที่เกิดจากการทำงาน) - ริบบิ้นสีแดงที่ผูกติดกับสปริงไว้ เพื่อวัตถุประสงค์อะไรในกิจกรรมนี้ (**แนวคำตอบ** ใช้เป็นจุดสังเกตทิศทางการเคลื่อนที่ของสปริงหรือตัวกลาง ณ จุดที่ริบบิ้นผูกไว้) - เมื่อกระตุกปลายของสปริงไปด้านซ้ายและขวาในแนวตั้งฉากกับแนวของสปริง คลื่นที่เกิดขึ้นเคลื่อนที่อย่างไร และริบบิ้นที่ผูกติดกับสปริงไว้เคลื่อนที่อย่างไร ผลการสังเกตจากกิจกรรมนี้จะแปลความหมายได้ว่าอย่างไร				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่น

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	(**แนวคำตอบ** คลื่นเคลื่อนที่ไปตามแนวของสปริง แต่ริบบิ้นที่ผูกไว้เคลื่อนที่กลับไปกลับมาในแนวตั้งฉากกับการเคลื่อนที่ของคลื่น แปลความหมายได้ว่า การเกิดคลื่นในกรณีนี้ ตัวกลางจะสั่นในแนวที่ตั้งฉากกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น) - เมื่อกระตุกปลายของสปริงเข้าและออกในแนวเดียวกับแนวของสปริง คลื่นที่เกิดขึ้นเคลื่อนที่อย่างไร และริบบิ้นที่ผูกติดกับสปริงไว้เคลื่อนที่อย่างไร ผลการสังเกตจากกิจกรรมนี้จะแปลความหมายได้ว่าอย่างไร (**แนวคำตอบ** ใช้เป็นจุดสังเกตทิศทางการเคลื่อนที่ของสปริง และริบบิ้นที่ผูกติดกับสปริงไว้เคลื่อนที่กลับไปกลับมาในแนวที่ขนานกับแนวการเคลื่อนที่ของคลื่น แปลความหมายได้ว่า การเกิดคลื่นในกรณีนี้ ตัวกลางจะสั่นในแนวที่ขนานกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น) - นักเรียนจะจำแนกประเภทของคลื่นได้อย่างไรบ้าง และใช้เกณฑ์อะไรในการจำแนก				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่น

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	(**แนวคำตอบ** เมื่อพิจารณาการเคลื่อนที่ของคลื่นและการสั่นของตัวกลาง จะสรุปได้ว่า คลื่นจำแนกได้ 2 ประเภทคือ คลื่นที่มีทิศทางการสั่นของตัวกลางตั้งฉากกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น และคลื่นที่มีทิศทางการสั่นของตัวกลางขนานกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น) - การเคลื่อนที่ของคลื่นน้ำกับการสั่นของตัวกลางของคลื่นน้ำ มีความเหมือนกับการเคลื่อนที่ของคลื่นในสปริงจากการกระตุกปลายสปริงแบบใด อย่างไร (**แนวคำตอบ** การเคลื่อนที่ของคลื่นน้ำจะเหมือนกับเคลื่อนที่ในสปริงกรณี ตัวกลางจะสั่นในแนวตั้งฉากกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น) - จากกิจกรรมทั้ง 2 ตอน สรุปได้ว่าอย่างไร (**แนวคำตอบ** คลื่นเกิดจากการรบกวนหรือให้พลังงานแก่ตัวกลาง และมีการถ่ายโอนพลังงานไปโดยตัวกลางสั่นอยู่กับที่ซึ่งตัวกลางอาจสั่นในแนวตั้งฉากหรือในแนวเดียวกับการเคลื่อนที่ของคลื่น)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่น

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

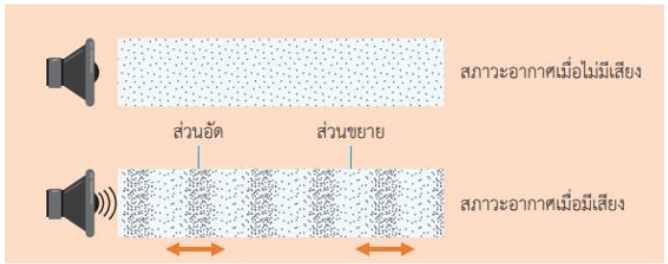
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	7. ครูชักชวนนักเรียนหาข้อสรุปเกี่ยวกับประเภทของคลื่น โดยการให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่องคลื่น และตอบคำถามต่อไปนี้ - จากใบความรู้ ถ้าใช้ทิศทางการสั่นของตัวกลางกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่นเป็นเกณฑ์ จะจำแนกคลื่นออกเป็นกี่ประเภทอะไรบ้าง (**แนวคำตอบ** คลื่นจำแนกได้ 2 ประเภทคือ คลื่นตามขวาง คือ คลื่นที่มีทิศทางการสั่นของตัวกลางตั้งฉากกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น และคลื่นตามยาว คือ คลื่นที่มีทิศทางการสั่นของตัวกลางขนานกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น) - นอกจากการใช้ทิศทางการสั่นของตัวกลางกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น ยังสามารถใช้เกณฑ์อย่างอื่นได้หรือไม่ อย่างไร (**แนวคำตอบ** ใช้การแบ่งประเภทตามการอาศัยและไม่อาศัยตัวกลางคือคลื่นกลเป็นคลื่นที่ส่งผ่านพลังงานกลโดยที่อนุภาคตัวกลางไม่ได้เคลื่อนที่ไปด้วย แต่จะสั่นอยู่กับที่ และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นคลื่นที่ส่งผ่านพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าโดยไม่	3. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่องคลื่น และตอบคำถาม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่น

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	อาศัยตัวกลาง แต่ละอาศัยการเหนี่ยวนำสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า) - เสียงเกิดจากการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียงและเคลื่อนที่ไปโดยอาศัยตัวกลาง ตัวกลางของเสียงมีทั้งที่เป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊ส เมื่อแหล่งกำเนิดเสียงสั่น พลังงานจะส่งผ่านอนุภาคของตัวกลาง ต่อ ๆ กัน โดยอนุภาคตัวกลางจะสั่นในแนวดังภาพ  ลูกศรแสดงแนวการสั่นของอนุภาคอากาศเมื่อเกิดเสียง				

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่น

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	คลื่นเสียงเป็นคลื่นประเภทใดเมื่อใช้การอาศัยและไม่อาศัยตัวกลางของคลื่นเป็นเกณฑ์ (**แนวคำตอบ** คลื่นกล เพราะต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่) - คลื่นเสียงเป็นคลื่นประเภทใดเมื่อใช้ทิศทางการสั่นของตัวกลางกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่นเป็นเกณฑ์ (**แนวคำตอบ** คลื่นตามยาว เพราะทิศทางการสั่นของตัวกลางขนานกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น)				
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่าคลื่นเป็นปรากฏการณ์ส่งผ่านพลังงานจากบริเวณหนึ่งไปบริเวณอื่น ซึ่งแบ่งประเภทตามการอาศัยและไม่อาศัยตัวกลางเป็น คลื่นกลเป็นคลื่นที่ส่งผ่านพลังงานกลโดยที่อนุภาคตัวกลางไม่ได้เคลื่อนที่ไปด้วย แต่จะสั่นอยู่กับที่ และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นคลื่นที่ส่งผ่านพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าโดยไม่อาศัยตัวกลาง แต่จะอาศัยการเหนี่ยวนำสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า แบ่งประเภทตามทิศ				

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ศูนย์วิทยทรัพยากร ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่น

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ทางการเคลื่อนที่ของตัวกลางกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่นเป็น คลื่นตามขวางคือคลื่นที่มีการเคลื่อนที่ของตัวกลางเคลื่อนที่ตั้งฉากกับการเคลื่อนที่ของคลื่น และคลื่นตามยาวคือคลื่นที่มีการเคลื่อนที่ของตัวกลางเคลื่อนที่ในแนวเดียวกับการเคลื่อนที่ของคลื่น				

สถานีการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง คลื่น

2) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง คลื่น

3) ใบงานที่ 1 เรื่อง คลื่น

4) สื่อ PowerPoint เรื่อง คลื่น

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง คลื่น

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายการเกิดคลื่น - ระบุประเภทของคลื่นที่แบ่งตามเกณฑ์ต่าง ๆ	สังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียนและเนื้อหาในใบงาน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - การสร้างแบบจำลองการเกิดคลื่น ลักษณะคลื่น ความสัมพันธ์ระหว่างการเคลื่อนที่ของตัวกลางกับการเคลื่อนที่ของคลื่น เพื่ออธิบายการเกิดคลื่น บรรยายองค์ประกอบของคลื่น และจำแนกประเภทคลื่น	สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - วัตถุวิสัย โดยแปลความหมายข้อมูลเกี่ยวกับการเกิดคลื่นและประเภทของคลื่นให้สอดคล้องกับหลักฐานที่ได้จากการสังเกตการเกิดคลื่น	สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - สังเกต รวบรวมข้อมูล และสร้างแบบจำลองการเกิดคลื่นเพื่ออธิบายปรากฏการณ์การเกิดคลื่น การถ่ายทอดพลังงานในคลื่น ความสัมพันธ์ระหว่างการเคลื่อนที่ของตัวกลางกับการเคลื่อนที่ของคลื่น	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นในการทำงาน	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	นักเรียนสามารถอธิบาย 1) การเกิดคลื่น 2) การถ่ายทอดพลังงานของคลื่น 3) จำแนกคลื่นออกเป็นคลื่นตามขวาง คลื่นตามยาว 4) จำแนกคลื่นออกเป็นคลื่นกล คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าพร้อมทั้งระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนก ได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 4 ประเด็น	นักเรียนสามารถอธิบาย 1) การเกิดคลื่น 2) การถ่ายทอดพลังงานของคลื่น 3) จำแนกคลื่นออกเป็นคลื่นตามขวาง คลื่นตามยาว 4) จำแนกคลื่นออกเป็นคลื่นกล คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าพร้อมทั้งระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกได้ถูกต้องอย่างน้อย 2 ประเด็น	นักเรียนสามารถอธิบาย 1) การเกิดคลื่น 2) การถ่ายทอดพลังงานของคลื่น 3) จำแนกคลื่นออกเป็นคลื่นตามขวาง คลื่นตามยาว 4) จำแนกคลื่นออกเป็นคลื่นกล คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าพร้อมทั้งระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 ประเด็น

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)
		การสร้างแบบจำลองการเกิดคลื่นและจำแนกประเภทคลื่น			
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การสร้างแบบจำลองการเกิดคลื่น และจำแนกประเภทคลื่น	สามารถสร้างแบบจำลองการเกิดคลื่นหรือประเภทของคลื่นได้ พร้อมทั้งระบุรายละเอียดของแบบจำลองให้เข้าใจถึงทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่นและทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวกลาง	สามารถสร้างแบบจำลองการเกิดคลื่นหรือประเภทของคลื่นได้ พร้อมทั้งระบุรายละเอียดของแบบจำลองให้เข้าใจถึงทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น หรือทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวกลาง	สามารถสร้างแบบจำลองการเกิดคลื่นหรือประเภทของคลื่นได้ โดยไม่ได้ระบุรายละเอียดของแบบจำลอง

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			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		วัตถุวิสัย การแปลความหมายข้อมูล				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
วัตถุวิสัย การแปลความหมายข้อมูล	มีการบันทึกผลการทำกิจกรรม และการตอบคำถามในใบงาน ที่สะท้อนให้เห็นถึงการมีหลักฐานประกอบ และสามารถนำความรู้ที่ได้จากการสังเกตไปสู่การแปลความหมายของข้อมูลเกี่ยวกับการเกิดคลื่นและประเภทของคลื่นได้ครบถ้วนทั้ง 2 ประเด็น	มีการบันทึกผลการทำกิจกรรม และการตอบคำถามในใบงาน ที่สะท้อนให้เห็นถึงการมีหลักฐานประกอบ และสามารถนำความรู้ที่ได้จากการสังเกตไปสู่การแปลความหมายของข้อมูลเกี่ยวกับการเกิดคลื่นและประเภทของคลื่นได้อย่างน้อย 1 ประเด็น	มีการบันทึกผลการทำกิจกรรม และการตอบคำถามในใบงาน ที่สะท้อนให้เห็นถึงการมีหลักฐานประกอบ แต่ไม่สามารถนำความรู้ที่ได้จากการสังเกตไปสู่การแปลความหมายของข้อมูลเกี่ยวกับการเกิดคลื่นและประเภทของคลื่นได้

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
		สังเกต รวบรวมข้อมูล และสร้างแบบจำลอง				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
สังเกต รวบรวมข้อมูล และสร้างแบบจำลอง การเกิดคลื่นเพื่ออธิบายปรากฏการณ์การเกิดคลื่น การถ่ายทอดพลังงานในคลื่น ความสัมพันธ์ระหว่างการเคลื่อนที่ของตัวกลางกับการเคลื่อนที่ของคลื่น	สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายการเกิดคลื่น ลักษณะคลื่น จำแนกประเภทของคลื่น จากการสังเกตการเกิดคลื่นน้ำและคลื่นในสปริง โดยสามารถระบุรายละเอียดของแบบจำลองให้เข้าใจถึงแหล่งกำเนิดคลื่น ทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่นและทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวกลางได้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์	สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายการเกิดคลื่น ลักษณะคลื่น จำแนกประเภทของคลื่น จากการสังเกตการเกิดคลื่นน้ำและคลื่นในสปริง โดยสามารถระบุรายละเอียดของแบบจำลองให้เข้าใจถึงแหล่งกำเนิดคลื่น ทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่นและทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวกลางได้ไม่ครบถ้วน	สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายการเกิดคลื่น ลักษณะคลื่น จำแนกประเภทของคลื่น จากการสังเกตการเกิดคลื่นน้ำและคลื่นในสปริง แต่ไม่สามารถระบุรายละเอียดของแบบจำลองให้เข้าใจถึงแหล่งกำเนิดคลื่น ทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่นและทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวกลาง

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 (6 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใฝ่เรียนรู้			มุ่งมั่นในการทำงาน				
		3	2	1	3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 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

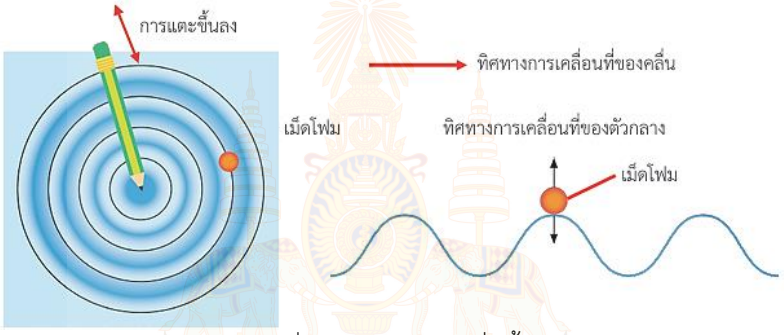
(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง คลื่น
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่น
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

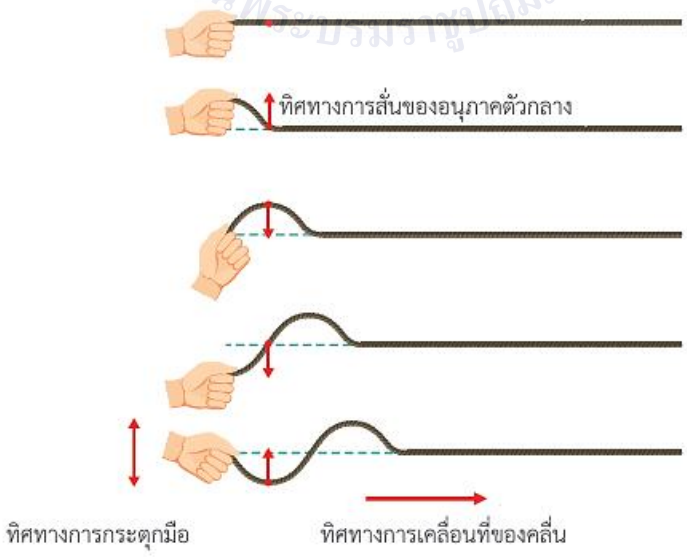
คลื่นเป็นปรากฏการณ์ส่งผ่านพลังงานจากบริเวณหนึ่งไปบริเวณอื่น โดยที่ตัวกลางไม่ได้เคลื่อนที่ไปพร้อมกับพลังงานแต่จะสั่นอยู่กับที่ โดยพลังงานถูกส่งต่อกันเป็นทอด ๆ เช่น

คลื่นน้ำ เมื่อรบกวนตัวกลางหรืออนุภาคของน้ำโดยการแตะที่ผิวน้ำ ซึ่งเป็นการถ่ายโอนพลังงานให้ผิวน้ำ เมื่อผิวน้ำได้รับพลังงานก็จะเกิดการสั่นพลังงานจะถูกส่งต่อกันไปเป็นทอด ๆ โดยที่อนุภาคหรือโมเลกุลของน้ำไม่ได้เคลื่อนที่ไปพร้อมกับพลังงาน จากการสังเกตจะพบว่าไม่มีการไหลของน้ำหรือกระแสน้ำเกิดขึ้นในขณะที่เกิดคลื่นน้ำ และพลังงานจะถูกส่งไปทุกทิศทางที่มีน้ำอยู่ ดังภาพที่ 1



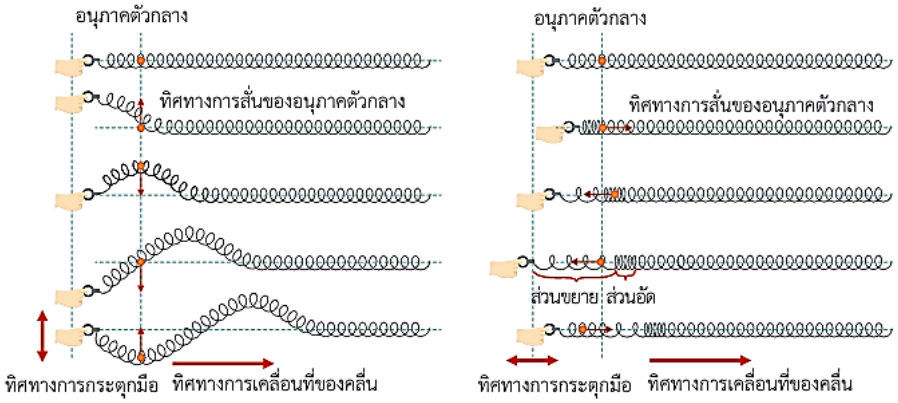
ภาพที่ 1 การทำให้เกิดคลื่นน้ำ

คลื่นในเส้นเชือก เมื่อรบกวนตัวกลางหรืออนุภาคของเส้นเชือกโดยการกระตุกเชือก ก็เป็นการให้พลังงานแก่เส้นเชือก พลังงานที่เส้นเชือกได้รับไปจะถูกส่งต่อกันไปเป็นทอด ๆ ตามแนวของเส้นเชือก โดยที่อนุภาคของเส้นเชือกไม่ได้เคลื่อนที่ไปด้วยดังภาพที่ 2



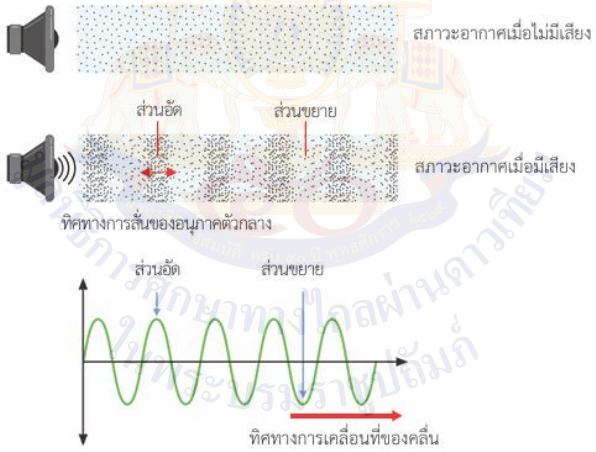
ภาพที่ 2 การทำให้เกิดคลื่นในเส้นเชือก

คลื่นในสปริง เมื่อรบกวนตัวกลางหรืออนุภาคของสปริงโดยการกระตุกปลายของสปริง ก็เป็นการให้พลังงานแก่สปริง พลังงานที่สปริงได้รับไปจะถูกส่งต่อกันไปเป็นทอด ๆ ตามแนวของสปริง โดยที่อนุภาคของสปริงไม่ได้เคลื่อนที่ไปด้วย แต่จะสั่นอยู่กับที่ โดยพบว่าสำหรับสปริงนั้น สามารถทำให้เกิดการสั่นได้ 2 แบบ ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 การทำให้เกิดคลื่นในขดลวดสปริง

คลื่นเสียง เมื่อรบกวนตัวกลางหรืออนุภาคของอากาศ ซึ่งเป็นการถ่ายโอนพลังงานให้อากาศ เมื่ออนุภาคของอากาศได้รับพลังงานก็จะเกิดการสั่น พลังงานจะถูกส่งต่อกันไปเป็นทอด ๆ ทุกทิศทาง โดยที่อนุภาคของอากาศไม่ได้เคลื่อนที่ไปพร้อมกับพลังงาน แต่จะสั่นอยู่กับที่ ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 การทำให้เกิดคลื่นเสียง

จากภาพที่ 1-4 จะพบว่า เมื่อพิจารณาทิศทางการสั่นของตัวกลางกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น เราสามารถแบ่งประเภทของคลื่นออกเป็นเป็น 2 ประเภท ได้แก่ คลื่นที่มีทิศทางการสั่นของตัวกลางในทิศตั้งฉากกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น เรียกว่า คลื่นตามขวาง ตัวอย่างเช่น คลื่นน้ำ คลื่นในสปริง คลื่นในเส้นเชือก และคลื่นที่มีทิศทางการสั่นของตัวกลางในทิศเดียวกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่นเรียกว่า คลื่นตามยาว ตัวอย่างเช่น คลื่นในสปริง คลื่นเสียง

คลื่นน้ำ คลื่นในเส้นเชือก คลื่นในสปริง คลื่นเสียง ที่กล่าวมาทั้งหมด เป็นคลื่นที่ต้องใช้ตัวกลางในการส่งผ่านพลังงานซึ่งเป็นพลังงานกล เรียกว่า คลื่นกล แต่ก็มีคลื่นที่ไม่ต้องใช้ตัวกลางในการส่งผ่านพลังงาน แต่จะอาศัยการเปลี่ยนแปลงของสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กอย่างต่อเนื่องทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กและส่งผ่านพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้า เรียกว่า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง คลื่น
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่น
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

1. อธิบายการเกิดคลื่น
2. อธิบายการจำแนกประเภทของคลื่นจากการเคลื่อนที่ของตัวกลางกับการเคลื่อนที่ของคลื่น

วัสดุและอุปกรณ์

1.	ถาดรูปสี่เหลี่ยมความยาวด้านละประมาณ 30-60 เซนติเมตร หรือถาดรูปวงกลมรัศมี 30-60 เซนติเมตร ความลึกประมาณ 2-5 เซนติเมตร	1 ใบ
2.	เม็ดโฟมขนาดเล็ก	1 เม็ด
3.	แท่งไม้หรือดินสอ	1 แท่ง
4.	สปริงแบบพลาสติกหรือแบบขดลวด	1 อัน
5.	ริบบิ้นสีแดง	1 เส้น
6.	น้ำ	1 ถัง

วิธีการดำเนินกิจกรรม

ตอนที่ 1 การเกิดคลื่นบนผิวน้ำ

1. ใส่น้ำลงในถาดให้ความลึกประมาณ 2 เซนติเมตร

2. ใช้ดินสอแตะผิวน้ำของถาดน้ำเบา ๆ 2 ครั้งอย่างต่อเนื่อง ดังภาพ สังเกตลักษณะของคลื่นที่เกิดขึ้นและบันทึกผลลงในใบงานที่ 1

3. วางเม็ดโฟมบนผิวน้ำที่ตำแหน่ง ดังภาพ เพื่อใช้เป็นตัวแทนของอนุภาคของน้ำ แล้วใช้ดินสอแตะผิวน้ำของถาดน้ำเบา ๆ อย่างต่อเนื่อง สังเกตลักษณะของคลื่นและการเคลื่อนที่ของเม็ดโฟม บันทึกผลลงในใบงานที่ 1

ตอนที่ 2 การเกิดคลื่นในสปริง

1. วางสปริงบนพื้นราบ ยืดสปริงให้ยาวออกประมาณ 2-3 เมตร ซึ่งเป็นแนวของสปริง กำหนดปลายด้านหนึ่งของสปริงให้เป็นด้าน ก และปลายอีกด้านเป็นด้าน ข จากนั้นผูกริบบิ้นสีแดงที่ตำแหน่งกึ่งกลางของสปริงเพื่อเป็นตัวแทนของอนุภาคของสปริง ดังภาพ

2. จับปลายด้าน ข ให้อยู่นิ่ง กระตุกปลายของสปริงด้าน ก ไปทางซ้ายและขวาในแนวตั้งฉากกับแนวของสปริงอย่างต่อเนื่อง สังเกตแนวการเคลื่อนที่ของคลื่นในสปริงและแนวการเคลื่อนที่ของริบบิ้นสีแดงที่ผูกไว้ที่สปริง ดังภาพ บันทึกผลในใบงานที่ 1

3. ทำซ้ำข้อ 2 แต่กระตุกปลายของสปริงเข้าและออกในแนวเดียวกับแนวของสปริงอย่างต่อเนื่อง สังเกตแนวการเคลื่อนที่ของคลื่นในสปริงและแนวการเคลื่อนที่ของริบบิ้นสีแดงที่ผูกไว้ที่สปริง ดังภาพ บันทึกผลในใบงานที่ 1

ใบงานที่ 1 เรื่อง คลื่น

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่น

รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 1 การเกิดคลื่นบนผิวน้ำ

ตารางที่ 1 แสดงผลการสังเกตคลื่นบนผิวน้ำ

กิจกรรม	ผลการสังเกต	แบบจำลอง
เมื่อใช้ดินสอแตะผิวน้ำของถาดน้ำขึ้นลงเบา ๆ 2 ครั้ง อย่างต่อเนื่อง	....	
เมื่อวางเม็ดโฟมบนผิวน้ำ แล้วใช้ดินสอแตะผิวน้ำของถาดขึ้นลงเบา ๆ อย่างต่อเนื่อง	....	

คำถามท้ายกิจกรรม

1. การใช้แท่งดินสอแตะหรือรบกวนผิวน้ำ เป็นการให้พลังงานชนิดใดแก่น้ำ

.....

2. การใช้แท่งดินสอแตะหรือรบกวนผิวน้ำ มีการเปลี่ยนแปลงพลังงานอย่างไร

.....

.....

3. เมื่อวางเม็ดโฟมบนผิวน้ำแล้วใช้ดินสอแตะผิวน้ำของถาดเบา ๆ อย่างต่อเนื่อง เม็ดโฟมมีการเคลื่อนที่อย่างไร และคลื่นที่เกิดขึ้นมีทิศทางการเคลื่อนที่อย่างไร

.....

4. การเคลื่อนที่ของเม็ดโฟม แสดงให้เห็นถึงการเคลื่อนที่ของอะไร

.....

5. นักเรียนจะสรุปการเกิดคลื่นน้ำได้อย่างไร

.....

.....

ตอนที่ 2 การเกิดคลื่นในสปริง

ตารางที่ 2 แสดงผลการสังเกตคลื่นในสปริง

กิจกรรม	ผลการสังเกต	แบบจำลอง
เมื่อกระตุกปลายของสปริงไปด้านซ้ายและขวาในแนวตั้งฉากกับแนวของสปริงอย่างต่อเนื่อง	....	
เมื่อกระตุกปลายของสปริงเข้าและออกในแนวเดียวกับแนวของสปริงอย่างต่อเนื่อง	....	

คำถามท้ายกิจกรรม

1. การกระตุกปลายของสปริง เป็นการให้พลังงานชนิดใดแก่สปริง

.....

2. ริบบิ้นสีแดงที่ผูกติดกับสปริงไว้ เพื่อวัตถุประสงค์อะไรในกิจกรรมนี้

.....

3. เมื่อกระตุกปลายของสปริงไปด้านซ้ายและขวาในแนวตั้งฉากกับแนวของสปริง คลื่นที่เกิดขึ้นเคลื่อนที่อย่างไร และริบบิ้นที่ผูกติดกับสปริงไว้เคลื่อนที่อย่างไร ผลการสังเกตจากกิจกรรมนี้จะแปลความหมายได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

4. เมื่อกระตุกปลายของสปริงเข้าและออกในแนวเดียวกับแนวของสปริง คลื่นที่เกิดขึ้นเคลื่อนที่อย่างไร และริบบิ้นที่ผูกติดกับสปริงไว้เคลื่อนที่อย่างไร ผลการสังเกตจากกิจกรรมนี้จะแปลความหมายได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

5. นักเรียนจะจำแนกประเภทของคลื่นได้อย่างไรบ้าง และใช้เกณฑ์อะไรในการจำแนก

.....

.....

.....

.....

6. การเคลื่อนที่ของคลื่นน้ำกับการสั่นของตัวกลางของคลื่นน้ำ มีความเหมือนกับการเคลื่อนที่ของคลื่นในสปริงจากการกระตุกปลายสปริงแบบใด อย่างไร

.....

.....

7. จากกิจกรรมทั้ง 2 ตอน สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง คลื่น
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่น
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 1 การเกิดคลื่นบนผิวน้ำ

ตารางที่ 1 แสดงผลการสังเกตคลื่นบนผิวน้ำ

กิจกรรม	ผลการสังเกต	แบบจำลอง
เมื่อใช้ดินสอแตะผิวน้ำของถาดน้ำขึ้นลงเบา ๆ 2 ครั้ง อย่างต่อเนื่อง	เกิดคลื่นแผ่ออกจากจุดที่ดินสอแตะไปตามผิวน้ำทุกทิศทางเป็นวงกลม โดยจำนวนลูกคลื่นที่เกิดขึ้นจะเท่ากับจำนวนครั้งที่แตะดินสอบนผิวน้ำ	**นักเรียนสร้างแบบจำลองตามผลการทำกิจกรรม**
เมื่อวางเม็ดโฟมบนผิวน้ำ แล้วใช้ดินสอแตะผิวน้ำของถาดขึ้นลงเบา ๆ อย่างต่อเนื่อง	เกิดคลื่นแผ่ออกจากจุดที่ดินสอแตะไปตามผิวน้ำทุกทิศทางเป็นวงกลม โดยทิศทางการเคลื่อนที่มีทิศทางไปตามแนวรัศมีวงกลม ส่วนเม็ดโฟมจะสั่นขึ้นลงอยู่กับที่ในแนวดิ่ง	**นักเรียนสร้างแบบจำลองตามผลการทำกิจกรรม**

คำถามท้ายกิจกรรม

1. การใช้แท่งดินสอแตะหรือรบกวนผิวน้ำ เป็นการให้พลังงานชนิดใดแก่น้ำ
พลังงานกลหรือพลังงานที่เกิดจากการทำงาน

2. การใช้แท่งดินสอแตะหรือรบกวนผิวน้ำ มีการเปลี่ยนแปลงพลังงานอย่างไร
การใช้ดินสอแตะผิวน้ำขึ้นลงเป็นการให้พลังงานแก่ดินสอ พลังงานที่ดินสอได้รับถูกส่งต่อไปยังผิวน้ำ เมื่อผิวน้ำได้รับพลังงาน พลังงานจะถูกส่งต่อไปรอบทุกทิศทางของจุดที่ดินสอแตะผิวน้ำ

3. เมื่อวางเม็ดโฟมบนผิวน้ำแล้วใช้ดินสอแตะผิวน้ำของถาดเบา ๆ อย่างต่อเนื่อง เม็ดโฟมมีการเคลื่อนที่อย่างไร และคลื่นที่เกิดขึ้นมีทิศทางการเคลื่อนที่อย่างไร
เม็ดโฟมมีการเคลื่อนที่ขึ้นลงในแนวดิ่ง ในขณะที่คลื่นหรือพลังงานเคลื่อนที่ไปอีกด้านหนึ่งของถาดน้ำ

4. การเคลื่อนที่ของเม็ดโฟม แสดงให้เห็นถึงการเคลื่อนที่ของอะไร
การเคลื่อนที่ของเม็ดโฟมจะสอดคล้องกับการเคลื่อนที่ของผิวน้ำหรืออนุภาคของน้ำ

5. นักเรียนจะสรุปการเกิดคลื่นน้ำได้อย่างไร
คลื่นน้ำเกิดจากการรบกวนหรือให้พลังงานแก่น้ำซึ่งเป็นตัวกลาง เมื่อตัวกลางได้รับพลังงานจะเกิดการสั่น ซึ่งตัวกลางจะสั่นอยู่กับที่แต่พลังงานจะถูกส่งต่อไปเป็นทอด ๆ

ตอนที่ 2 การเกิดคลื่นในสปริง

ตารางที่ 2 แสดงผลการสังเกตคลื่นในสปริง

กิจกรรม	ผลการสังเกต	แบบจำลอง
เมื่อกระตุกปลายของสปริงไปด้านซ้ายและขวาในแนวตั้งฉากกับแนวของสปริงอย่างต่อเนื่อง	เกิดคลื่นเคลื่อนที่ไปตามแนวของสปริง ส่วนริบบิ้นแดงที่ผูกไว้ที่สปริงเคลื่อนที่ในแนวตั้งฉากกับแนวของสปริง	**นักเรียนสร้างแบบจำลองตามผลการทำกิจกรรม**
เมื่อกระตุกปลายของสปริงเข้าและออกในแนวเดียวกับแนวของสปริงอย่างต่อเนื่อง	เกิดคลื่นเคลื่อนที่ไปตามแนวของสปริง ส่วนริบบิ้นที่ผูกไว้ที่สปริงเคลื่อนที่ในแนวเดียวกับแนวของสปริง	**นักเรียนสร้างแบบจำลองตามผลการทำกิจกรรม**

คำถามท้ายกิจกรรม

1. การกระตุกปลายของสปริง เป็นการให้พลังงานชนิดใดแก่สปริง

พลังงานกลหรือพลังงานที่เกิดจากการทำงาน

2. ริบบิ้นสีแดงที่ผูกติดกับสปริงไว้ เพื่อวัตถุประสงค์อะไรในกิจกรรมนี้

ใช้เป็นจุดสังเกตทิศทางการเคลื่อนที่ของสปริงหรือตัวกลาง ณ จุดที่ริบบิ้นผูกไว้

3. เมื่อกระตุกปลายของสปริงไปด้านซ้ายและขวาในแนวตั้งฉากกับแนวของสปริง คลื่นที่เกิดขึ้นเคลื่อนที่อย่างไร และริบบิ้นที่ผูกติดกับสปริงไว้เคลื่อนที่อย่างไร ผลการสังเกตจากกิจกรรมนี้จะแปลความหมายได้ว่าอย่างไร

คลื่นเคลื่อนที่ไปตามแนวของสปริง แต่ริบบิ้นที่ผูกไว้เคลื่อนที่กลับไปกลับมาในแนวตั้งฉากกันการเคลื่อนที่ของคลื่น แปลความหมายได้ว่า การเกิดคลื่นในกรณีนี้ ตัวกลางจะสั่นในแนวที่ตั้งฉากกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น

4. เมื่อกระตุกปลายของสปริงเข้าและออกในแนวเดียวกับแนวของสปริง คลื่นที่เกิดขึ้นเคลื่อนที่อย่างไร และริบบิ้นที่ผูกติดกับสปริงไว้เคลื่อนที่อย่างไร ผลการสังเกตจากกิจกรรมนี้จะแปลความหมายได้ว่าอย่างไร

ใช้เป็นจุดสังเกตทิศทางการเคลื่อนที่ของสปริง และริบบิ้นที่ไว้เคลื่อนที่กลับไปกลับมาในแนวที่ขนานกับแนวการเคลื่อนที่ของคลื่น แปลความหมายได้ว่า การเกิดคลื่นในกรณีนี้ ตัวกลางจะสั่นในแนวที่ขนานกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น

5. นักเรียนจะจำแนกประเภทของคลื่นได้อย่างไรบ้าง และใช้เกณฑ์อะไรในการจำแนก

เมื่อพิจารณาการเคลื่อนที่ของคลื่นและการสั่นของตัวกลาง จะสรุปได้ว่า คลื่นจำแนกได้ 2 ประเภท คือ คลื่นที่มีทิศทางการสั่นของตัวกลางตั้งฉากกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่นและคลื่นที่มีทิศทางการสั่นของตัวกลางขนานกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น

6. การเคลื่อนที่ของคลื่นน้ำกับการสั่นของตัวกลางของคลื่นน้ำ มีความเหมือนกับการเคลื่อนที่ของคลื่นในสปริงจากการกระตุกปลายสปริงแบบใด อย่างไร

การเคลื่อนที่ของคลื่นน้ำจะเหมือนกับเคลื่อนที่ในสปริงกรณี ตัวกลางจะสั่นในแนวตั้งฉากกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น

7. จากกิจกรรมทั้ง 2 ตอน สรุปได้ว่าอย่างไร

คลื่นเกิดจากการรบกวนหรือให้พลังงานแก่ตัวกลางและมีการถ่ายโอนพลังงานไปโดยตัวกลางสั่นอยู่กับที่ซึ่งตัวกลางอาจสั่นในแนวตั้งฉากหรือในแนวเดียวกับการเคลื่อนที่ของคลื่น

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ส่วนประกอบของคลื่น

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงานการเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ม. 3/10 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดคลื่นและบรรยายส่วนประกอบของคลื่น

ตัวชี้วัด ม. 3/11 อธิบายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและสเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากข้อมูลที่รวบรวมได้

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

คลื่นเป็นปรากฏการณ์ส่งผ่านพลังงานจากบริเวณหนึ่งไปบริเวณอื่น ลักษณะของคลื่นที่เกิดขึ้นจะมีรูปแบบที่ซ้ำกัน ส่วนประกอบของคลื่นตามขวางประกอบด้วย สันคลื่น ท้องคลื่น แอมพลิจูดคลื่น ความยาวคลื่น อัตราเร็วคลื่น คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแบ่งออกเป็นช่วงความถี่ต่าง ๆ เรียกว่า สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

3. สาระการเรียนรู้

ลักษณะของคลื่นที่เกิดขึ้นจะมีรูปแบบที่ซ้ำกัน ส่วนประกอบของคลื่นประกอบด้วย สันคลื่น ท้องคลื่น แอมพลิจูดคลื่น ความยาวคลื่น อัตราเร็วคลื่น ความถี่ คาบ

คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแบ่งออกเป็นช่วงความถี่ต่าง ๆ เรียกว่า สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความถี่สูงจะมีความยาวคลื่นสั้น มีพลังงานมาก จึงสามารถทะลุทะลวงสิ่งกีดขวางได้มากกว่าคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความถี่ต่ำ ทำให้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีพลังงานสูงก็อาจมีโทษต่อมนุษย์ด้วย

แปลความหมายหรือการบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ในรูปแบบของกราฟ infographic หรือแบบจำลอง และลงข้อสรุปเกี่ยวกับแนวโน้มหรือความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ ความยาวคลื่นและพลังงานของสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วง

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

- บรรยายลักษณะส่วนประกอบของคลื่น

- อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ ความยาวคลื่นและพลังงานของสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

- การตีความหมายข้อมูลจากกราฟ infographic หรือแบบจำลอง และลงข้อสรุปเกี่ยวกับแนวโน้มหรือความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ ความยาวคลื่นและพลังงานของสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วง

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

- ความอยากรู้อยากเห็น ในการสืบค้นหาความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของคลื่น ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบของคลื่นกับสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วง

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

หาแนวโน้มหรือความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ ความยาวคลื่น และพลังงานของสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วงที่อยู่ในรูปแบบกราฟ infographic หรือแบบจำลอง เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ รวมทั้งโทษของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วงที่มีต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อมอย่างสมเหตุสมผล (2.1.2/ ว3 3.2)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 ใฝ่เรียนรู้

6.2 มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ส่วนประกอบของคลื่น

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน หาแนวโน้มหรือความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ ความยาวคลื่น และพลังงานของสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วงที่อยู่ในรูปแบบกราฟ infographic หรือแบบจำลอง เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ รวมทั้งโทษของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)** 1. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยการสาธิตการสะบัดสปริงให้เกิดคลื่น 2 อัน ที่มีแอมพลิจูดต่างกันโดยการสะบัดปลายสปริงให้กว้างต่างกัน และพูดคุยซักถามความรู้เดิมเรื่องคลื่นในสปริง เช่น - คลื่นที่ครูสาธิตเป็นคลื่นประเภทใด เพราะเหตุใด (**แนวคำตอบ** : นักเรียนสามารถตอบได้ 2 แนวทางคือ 1) คลื่นตามขวาง เพราะทิศทางการเคลื่อนที่ตั้งฉากกับการเคลื่อนที่ของคลื่น 2) คลื่นกล เพราะอาศัยตัวกลางคือสปริงในการส่งผ่านพลังงาน) - คลื่นที่เกิดขึ้นทั้งสองครั้งเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร (**แนวคำตอบ** : นักเรียนตอบตามความเข้าใจ อาจตอบว่าเหมือนกัน คือมีลักษณะเหมือนกัน/ต่างกัน คือ มีความสูงของคลื่นต่างกัน มีความกว้างต่างกัน จำนวนคลื่นไม่เท่ากัน) 2. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนใช้คำถาม	1. นักเรียนสังเกตคลื่นที่ครูสาธิตและตอบคำถาม	1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่องส่วนประกอบของคลื่น 2. ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า 3. ใบงานที่ 1 เรื่อง ส่วนประกอบของคลื่น	1. ใบงานที่ 1 เรื่อง ส่วนประกอบของคลื่น	-การสรุปความรู้ /แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม และการบันทึกผลการทำกิจกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ส่วนประกอบของคลื่น

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ในแต่ละช่วงที่มีต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อมอย่างสมเหตุสมผล **ด้านความรู้** - บรรยายลักษณะส่วนประกอบของคลื่น - อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ ความยาวคลื่นและพลังงานของสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า **ด้านทักษะกระบวนการ** การตีความหมายข้อมูลจากกราฟ	- ความสูงของคลื่น ความกว้างของคลื่นที่สังเกตได้จากคลื่นในสปริงมีชื่อเรียกแต่ละส่วนว่าอะไร และแต่ละส่วนมีความสัมพันธ์กับวิธีการที่ครูออกแรงสะบัดสปริงหรือไม่ อย่างไร (**แนวคำตอบ** : นักเรียนตอบตามความเข้าใจ)		4. สื่อ PowerPoint เรื่อง ส่วนประกอบของคลื่น		ทางวิทยาศาสตร์ - การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์
	ขั้นสอน (5 นาที) 1. ครูชักชวนนักเรียนหาคำตอบนี้ด้วยกันผ่านการสืบค้นข้อมูลเพื่อบรรยายลักษณะของคลื่นจากใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ส่วนประกอบของคลื่น และแจ้งสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน	1. นักเรียนสืบค้นข้อมูลจากใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ส่วนประกอบของคลื่น			
	ขั้นปฏิบัติ (25 นาที) 1. ครูให้นักเรียนบันทึกผลการสืบค้นข้อมูลเพื่อบรรยายลักษณะของคลื่น ลงในใบงานที่ 1 เรื่อง ส่วนประกอบของคลื่น และตอบคำถามท้ายกิจกรรมข้อที่ 1-2 2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับส่วนประกอบของคลื่น โดยใช้คำถามว่าแต่ละองค์ประกอบของคลื่นบอกข้อมูลอะไร	1. นักเรียนบันทึกผลการสืบค้นข้อมูลเพื่อบรรยายลักษณะของคลื่น ลงในใบงานที่ 1 เรื่องส่วนประกอบ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ส่วนประกอบของคลื่น

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
infographic หรือแบบจำลอง และลงข้อสรุปเกี่ยวกับแนวโน้มหรือความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ ความยาวคลื่นและพลังงานของสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วง **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** ความอยากรู้อยากเห็น ในการสืบค้นหาความรู้เกี่ยวกับ	- สันคลื่น (**แนวคำตอบ** : ส่วนยอดของคลื่น หรือจุดที่อนุภาคของคลื่นเคลื่อนที่ไปสูงสุดจากตำแหน่งเดิมตอนที่ยังไม่เกิดคลื่น) - ท้องคลื่น (**แนวคำตอบ** : ส่วนยอดของคลื่น หรือจุดที่อนุภาคของคลื่นเคลื่อนที่ไปต่ำจากตำแหน่งเดิมตอนที่ยังไม่เกิดคลื่น) - ความยาวคลื่น (**แนวคำตอบ** : ระยะห่างระหว่างสันคลื่น หรือท้องคลื่นที่อยู่ติดกัน 2 ลูก หรือระยะทางที่คลื่นเดินทางไปได้ เมื่อตัวกลางสั่นครบ 1 รอบ ซึ่งถูกเรียกว่า 1 ช่วงคลื่น) - คาบ (**แนวคำตอบ** : เวลาที่ตัวกลางคลื่นใช้ในการสั่นครบ 1 รอบ หรือเวลาที่คลื่นเดินทางได้ 1 ช่วงคลื่น) - ความถี่ (**แนวคำตอบ** : จำนวนรอบที่ตัวกลางคลื่นเคลื่อนที่ได้ต่อหน่วยเวลา ซึ่งความถี่เป็นส่วนกลับของคาบ คลื่นที่มีความถี่สูงจะมีพลังงานสูง)	ของคลื่น และตอบคำถามท้ายกิจกรรม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ส่วนประกอบของคลื่น

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ส่วนประกอบของคลื่น ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบของคลื่นกับสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วง **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน	- แอมพลิจูด (**แนวคำตอบ** : ระยะจากตำแหน่งที่ตัวกลางอยู่ในขณะที่ยังไม่เกิดคลื่นไปถึงระยะไกลสุดที่ตัวกลางเคลื่อนที่ไป คลื่นที่มีแอมพลิจูดสูงจะมีพลังงานสูง) - อัตราเร็วคลื่น (**แนวคำตอบ** : ระยะทางที่คลื่นเคลื่อนที่ได้ต่อหน่วยเวลา ถ้าพิจารณาการเคลื่อนที่ใน 1 ช่วงคลื่น ระยะทางจะเท่ากับความยาวคลื่น ส่วนเวลาจะเท่ากับคาบ ดังนั้น อัตราเร็วคลื่นหาได้จากความยาวคลื่นหารด้วยคาบ หรือ ความยาวคลื่นคูณกับความถี่) 3. ครูให้ตัวแทนออกมากระตุกปลายของสปริงให้เพื่อนสังเกตลักษณะของสปริงเมื่อกระตุกในกรณีต่อไปนี้ **กรณีที่ 1** กระตุกปลายของสปริงไปทางซ้ายและขวาในแนวตั้งฉากกับแนวของสปริง 2 แบบคือ กระตุกเป็นช่วงกว้างอย่างต่อเนื่อง และกระตุกเป็นช่วงแคบอย่างต่อเนื่อง โดยใช้เวลาเท่ากัน **กรณีที่ 2** กระตุกปลายของสปริงไปทางซ้ายและขวาในแนวตั้งฉากกับแนวของสปริงในช่วงกว้างเท่ากัน 2 แบบ คือ กระตุกอย่างรวดเร็วต่อเนื่อง และกระตุกอย่างช้า ๆ ต่อเนื่อง โดยใช้เวลาเท่ากัน				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ส่วนประกอบของคลื่น

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการกระตุกทั้ง 2 กรณีโดยใช้คำถามต่อไปนี้ - กระตุกปลายของสปริงไปทางซ้ายและขวาในแนวตั้งฉากกับแนวของสปริง 2 แบบคือ กระตุกเป็นช่วงกว้างอย่างต่อเนื่อง และกระตุกเป็นช่วงแคบอย่างต่อเนื่อง โดยใช้เวลาเท่ากัน ลักษณะของคลื่นที่เกิดขึ้นเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (**แนวคำตอบ** : เมื่อกระตุกเป็นช่วงกว้าง พบว่า แอมพลิจูดของคลื่นทีเกิดขึ้นจะมาก เมื่อกระตุกเป็นช่วงแคบ พบว่า แอมพลิจูดของคลื่นที่เกิดขึ้นจะน้อย) - กระตุกปลายของสปริงไปทางซ้ายและขวาในแนวตั้งฉากกับแนวของสปริงในช่วงกว้างเท่ากัน 2 แบบ คือ กระตุกอย่างรวดเร็วต่อเนื่อง และกระตุกอย่างช้า ๆ ต่อเนื่อง โดยใช้เวลาเท่ากัน ลักษณะของคลื่นที่เกิดขึ้นเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (**แนวคำตอบ** : เมื่อกระตุกอย่างรวดเร็ว พบว่า ความถี่ของคลื่นที่เกิดขึ้นจะมาก เมื่อกระตุกอย่างช้า ๆ พบว่า ความถี่ของคลื่นที่เกิดขึ้นจะน้อย)	2. ตัวแทนนักเรียนออกมากระตุกสปริงและตอบคำถาม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ส่วนประกอบของคลื่น

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	- การกระตุกปลายของสปริงไปทางซ้ายและขวาในแนวตั้งฉากกับแนวของสปริงเป็นช่วงกว้าง ช่วงแคบ หรือการกระตุกปลายของสปริงอย่างรวดเร็วและอย่างช้า ๆ ใช้พลังงานแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร (**แนวคำตอบ** : ใช้พลังงานแตกต่างกันคือการกระตุกปลายของสปริงไปทางซ้ายและขวาในแนวตั้งฉากกับแนวของสปริงเป็นช่วงกว้างจะใช้พลังงานมากกว่าการกระตุกปลายของสปริงเป็นช่วงแคบ ๆ และการกระตุกปลายของสปริงอย่างรวดเร็วจะใช้พลังงานมากกว่าการกระตุกปลายของสปริงอย่างช้า ๆ) - คลื่นที่มีพลังงานมากกับคลื่นที่มีพลังงานน้อย จะมีปริมาณใดแตกต่างกัน และแตกต่างกันอย่างไร (**แนวคำตอบ** : คลื่นที่มีพลังงานมากกับคลื่นที่มีพลังงานน้อยจะมีแอมพลิจูดหรือความถี่แตกต่างกันโดยคลื่นที่มีพลังงานมาก จะมีแอมพลิจูดสูงหรือความถี่สูง) - “คลื่นสึนามิ (tsunami) หมายถึง คลื่นซึ่งเคลื่อนตัวในมหาสมุทรด้วยความเร็วสูงมาก และมีความรุนแรง สามารถเคลื่อนที่ไปได้เป็นระยะทางไกล ๆ เมื่อเคลื่อนที่เข้าสู่บริเวณชายฝั่งจะทำให้เกิดเป็นคลื่นขนาดใหญ่มาก ที่เรียกกันว่าคลื่นยักษ์ ก่อให้เกิดความเสียหายอย่างใหญ่หลวงต่อชีวิต และทรัพย์สินของผู้คนที่อาศัยอยู่ตามบริเวณชายฝั่ง คลื่นชนิดนี้จึงแตกต่างจากคลื่นธรรมดา”				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ส่วนประกอบของคลื่น

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้			สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู		บทบาทนักเรียน			
	ลักษณะของคลื่น	**คลื่นธรรมดา**	**คลื่นสึนามิ**			
	ความยาวคลื่น	100-3,000 เมตร	100-200 กิโลเมตร			
	คาบคลื่น	เป็นวินาทีถึงนาที	10 นาที – 1 ชั่วโมง			
	ความเร็วในการเคลื่อนที่	ไม่เกิน 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง	700-800 กิโลเมตรต่อชั่วโมง			
	ความสูงของคลื่นเมื่อซัดเข้าฝั่ง	ประมาณ 1 เมตร	อาจสูงถึง 10 เมตร			
	แนวคลื่นถดถอย	แนวน้ำลง	ระดับน้ำชายฝั่งลดลงมากอย่างผิดปกติ			
	แนวคลื่นท่วมฝั่ง	แนวน้ำขึ้น	ระดับน้ำสูงมากจนไหลบ่าเข้าไปท่วมบริเวณชายฝั่ง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ส่วนประกอบของคลื่น

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

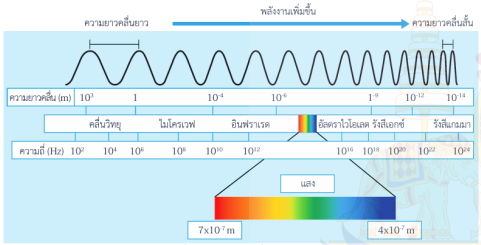
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ที่มา: สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ/เล่มที่ ๓๐/เรื่องที่ ๘ คลื่นสึนามิ/ความหมายและลักษณะของคลื่นสึนามิ - จากตาราง ความยาวคลื่นของคลื่นธรรมดาและคลื่นสึนามิแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร (**แนวคำตอบ** : แตกต่างกันคือ คลื่นธรรมดาจะมีความยาวคลื่นน้อยกว่าคลื่นสึนามิถึง 30 เท่า) - จากตาราง แอมพลิจูดของคลื่นสึนามิมีค่าเท่าใด (**แนวคำตอบ** : อาจสูงได้ถึง 30 เมตร) - เพราะเหตุใดคลื่นสึนามิจึงสร้างความเสียหายได้มากกว่าคลื่นธรรมดา (**แนวคำตอบ**: คลื่นสึนามิมีแอมพลิจูดและอัตราเร็วที่มากกว่าคลื่นธรรมดาจึงมีพลังงานมากกว่า) - นักเรียนจะป้องกันอันตรายที่เกิดจากคลื่นสึนามิได้อย่างไรบ้าง (แนวคำตอบ : ปลูกป่าชายเลนเป็นแนวป้องกันคลื่นเพื่อลดความรุนแรงจากคลื่นสึนามิก่อนคลื่นจะเคลื่อนเข้าชายฝั่ง) 4. ครูให้นักเรียนสังเกตภาพสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าดังภาพ และตอบคำถามต่อไปนี้				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ส่วนประกอบของคลื่น

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	 - จากภาพ แอมพลิจูดและความยาวคลื่นในภาพมีลักษณะอย่างไร (**แนวคำตอบ** : เป็นคลื่นที่มีแอมพลิจูดเท่ากัน โดยคลื่นทางขวามือจะมีความยาวคลื่นมากว่า คลื่นทางซ้ายมือและคลื่นทางขวามือมีความถี่น้อยกว่าคลื่นทางซ้ายมือ) - จากภาพคลื่นใดมีความยาวคลื่นมากที่สุด ทราบได้อย่างไร (**แนวคำตอบ** : คลื่นวิทยุ โดยสังเกตจากในช่วงคลื่นวิทยุจะมีระยะห่างจากสันคลื่นถึงสันคลื่นที่กว้างที่สุด) - จากภาพคลื่นใดมีความถี่มากที่สุด ทราบได้อย่างไร (**แนวคำตอบ** : รังสีแกมมา โดยสังเกตจากในช่วงคลื่นรังสีแกมมามีจำนวนคลื่นมากที่สุด)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ส่วนประกอบของคลื่น

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	- จากภาพให้นักเรียนเรียงลำดับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากคลื่นที่มีความยาวคลื่นมากไปน้อย (**แนวคำตอบ** : คลื่นวิทยุ ไมโครเวฟ อินฟราเรด แสง อัลตราไวโอเลต รังสีเอกซ์ รังสีแกมมา) - จากภาพให้นักเรียนเรียงลำดับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากคลื่นที่มีความความถี่มากไปน้อย (**แนวคำตอบ** : รังสีแกมมา รังสีเอกซ์ อัลตราไวโอเลต แสง อินฟราเรด ไมโครเวฟ คลื่นวิทยุ) - จากภาพให้นักเรียนเรียงลำดับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากคลื่นที่มีพลังงานสูงไปต่ำ (**แนวคำตอบ** : รังสีแกมมา รังสีเอกซ์ อัลตราไวโอเลต แสง อินฟราเรด ไมโครเวฟ คลื่นวิทยุ) - คลื่นชนิดใดมีอันตรายมากที่สุด เกี่ยวข้องกับความถี่ แอมพลิจูด หรือพลังงานของคลื่นอย่างไร				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ส่วนประกอบของคลื่น

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	(**แนวคำตอบ** : รังสีแกมมา เพราะเป็นคลื่นที่มีความถี่สูง ทำให้มีพลังงานสูง สามารถทะลุทะลวงสิ่งกีดขวางได้ พลังงานของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าไม่เกี่ยวกับแอมพลิจูดของคลื่น) - จากประสบการณ์ของนักเรียน นักเรียนได้ใช้ประโยชน์หรือได้รับโทษหรืออันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วงอย่างไรบ้าง (**แนวคำตอบ** : คลื่นวิทยุใช้ประโยชน์ในการส่งสัญญาณวิทยุ คลื่นไมโครเวฟใช้ประโยชน์ในการส่งสัญญาณสื่อสารผ่านโทรทัศน์และโทรศัพท์มือถือ การอุ่นอาหารหรือการทำอาหารให้สุกในเตาไมโครเวฟ แต่อาจมีอันตรายทำให้เกิดสารก่อมะเร็ง คลื่นอินฟราเรดใช้ประโยชน์ในการควบคุมทางไกลของโทรทัศน์หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ แต่หากได้รับมากเกินไปอาจทำลายผิวหนังได้ แสงมีประโยชน์ในการช่วยทำให้มองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัว แต่แสงที่จ้ามากเกินไป ทำลายระบบการมองเห็นโดยเฉพาะเรตินา				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ส่วนประกอบของคลื่น

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	รังสีอัลตราไวโอเลตใช้ประโยชน์ในการให้แสงสว่าง เช่น หลอดไฟฟ้า การฆ่าเชื้อโรค การรักษาโรค หากได้รับมากเกินไปจะทำลายผิวหนัง ระบบการมองเห็นของตา รังสีเอกซ์ใช้ประโยชน์ในการศึกษาบ่งชี้ความผิดปกติของร่างกายทางการแพทย์ การศึกษาโครงกระดูกภายในร่างกายมนุษย์ การศึกษาโครงสร้างของผลึกหรืออาคาร แต่หากได้รับมากเกินไปจะทำลายเนื้อเยื่อ อาจทำให้เกิดมะเร็ง รังสีแกมมาใช้ประโยชน์ในทางการแพทย์เพื่อรักษามะเร็ง การตรวจวินิจฉัยโรค การฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์และการปรับปรุงพันธุ์พืชทางการเกษตร ถ้าหากได้รับมากเกินไปจะทำลายเนื้อเยื่อ อาจทำให้เกิดมะเร็ง)				
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า ลักษณะของคลื่นที่เกิดขึ้นจะมีรูปแบบที่ซ้ำกัน ส่วนประกอบของคลื่นประกอบด้วย สันคลื่น ท้องคลื่น แอมพลิจูดคลื่น ความยาวคลื่น อัตราเร็วคลื่น ความถี่ คาบ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแบ่งออกเป็นช่วงความถี่ต่าง ๆ เรียกว่า สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความถี่สูงจะมีความยาวคลื่นสั้น มีพลังงานมาก จึงสามารถ				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ส่วนประกอบของคลื่น

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

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

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ส่วนประกอบของคลื่น

2) ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

3) ใบงานที่ 1 เรื่อง ส่วนประกอบของคลื่น

4) สื่อ PowerPoint เรื่อง ส่วนประกอบของคลื่น

5) สื่อ Interactive simulation เรื่องคลื่น www. ipst.me/10577

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง ส่วนประกอบของคลื่น

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - บรรยายลักษณะส่วนประกอบของคลื่น - อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ ความยาวคลื่นและพลังงานของสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	สังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียนและเนื้อหาในใบงาน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - การตีความหมายข้อมูลจากกราฟ infographic หรือแบบจำลอง และลงข้อสรุปเกี่ยวกับแนวโน้มหรือความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ ความยาวคลื่นและพลังงานของสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วง	สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - ความอยากรู้อยากเห็น ในการสืบค้นหาความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของคลื่น ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบของคลื่นกับสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วง	สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - หาแนวโน้มหรือความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ ความยาวคลื่น และพลังงานของสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วงที่อยู่ในรูปแบบกราฟ infographic หรือแบบจำลอง เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ รวมทั้งโทษของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วงที่มีต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อมอย่างสมเหตุสมผล	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. ใฝ่เรียนรู้ 2. 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	อธิบายส่วนประกอบของคลื่นได้ครบทั้ง สันคลื่น ท้องคลื่น แอมพลิจูดคลื่น ความยาวคลื่น อัตราเร็วคลื่น และสามารถนำความรู้เรื่องส่วนประกอบของคลื่นมาอธิบายพลังงานของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วงความถี่ได้	อธิบายส่วนประกอบของคลื่นได้ครบทั้ง สันคลื่น ท้องคลื่น แอมพลิจูดคลื่น ความยาวคลื่น อัตราเร็วคลื่น แต่ไม่สามารถสามารถนำความรู้เรื่องส่วนประกอบของคลื่นมาอธิบายพลังงานของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วงความถี่ได้	อธิบายส่วนประกอบของคลื่นได้ สันคลื่น ท้องคลื่น แอมพลิจูดคลื่น ความยาวคลื่น อัตราเร็วคลื่นได้บางส่วน แต่ไม่สามารถสามารถนำความรู้เรื่องส่วนประกอบของคลื่นมาอธิบายพลังงานของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วงความถี่ได้

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)
		การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับแนวโน้มหรือความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ ความยาวคลื่นและพลังงานของสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่ว			
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การตีความหมายข้อมูลจากกราฟ infographic หรือแบบจำลอง และลงข้อสรุปเกี่ยวกับแนวโน้มหรือความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ ความยาวคลื่นและพลังงานของสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วง	สามารถตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับส่วนประกอบของคลื่น ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบของคลื่น คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วงความถี่ และสามารถลงข้อสรุปเกี่ยวพลังงานของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแต่ละชนิดและความอันตรายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วงความถี่ได้	สามารถตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับส่วนประกอบของคลื่น ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบของคลื่น คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วงความถี่ และสามารถลงข้อสรุปเกี่ยวพลังงานของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแต่ละชนิดและความอันตรายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วงความถี่ได้อย่างน้อย 3 ประเด็น	สามารถตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับส่วนประกอบของคลื่น ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบของคลื่น คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วงความถี่ และสามารถลงข้อสรุปเกี่ยวพลังงานของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแต่ละชนิดและความอันตรายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วงความถี่ได้อย่างน้อย 2 ประเด็น

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			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ความอยากรู้อยากเห็นในการสืบค้นหาความรู้				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความอยากรู้อยากเห็นในการสืบค้นหาความรู้	มีความกระตือรือร้นในการสืบเสาะหาความรู้ มีการตั้งคำถามที่นำไปสู่การสืบเสาะค้นหาความรู้ และสามารถนำความรู้ไปอธิบายเกี่ยวความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบของคลื่นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วงความถี่ได้	มีความกระตือรือร้นในการสืบเสาะหาความรู้ มีการตั้งคำถามที่นำไปสู่การสืบเสาะค้นหาความรู้ แต่ไม่สามารถนำความรู้ไปอธิบายเกี่ยวความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบของคลื่นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วงความถี่ได้	มีความกระตือรือร้นในการสืบเสาะหาความรู้ ขาดการตั้งคำถามที่นำไปสู่การสืบเสาะค้นหาความรู้ และไม่สามารถนำความรู้ไปอธิบายเกี่ยวความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบของคลื่นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วงความถี่ได้

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
		พูดแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับส่วนประกอบของคลื่น ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบของคลื่นกับสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วง				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
หาแนวโน้มหรือความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ ความยาวคลื่น และพลังงานของสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วงที่อยู่ในรูปแบบกราฟ infographic หรือแบบจำลอง เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ รวมทั้งโทษของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วงที่มีต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อมอย่างสมเหตุสมผล	สามารถหาแนวโน้มความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ ความยาวคลื่นและพลังงานของสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วงที่อยู่ในรูปแบบกราฟ infographic หรือแบบจำลองได้ และสามารถนำความรู้ไปอธิบายประโยชน์และโทษของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วงที่มีต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อมอย่างสมเหตุสมผล	สามารถหาแนวโน้มความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ ความยาวคลื่นและพลังงานของสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วงที่อยู่ในรูปแบบกราฟ infographic หรือแบบจำลองได้	สามารถหาแนวโน้มความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ ความยาวคลื่น ของสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วงที่อยู่ในรูปแบบกราฟ infographic หรือแบบจำลองได้

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การตัดสิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 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

.....

.....

.....

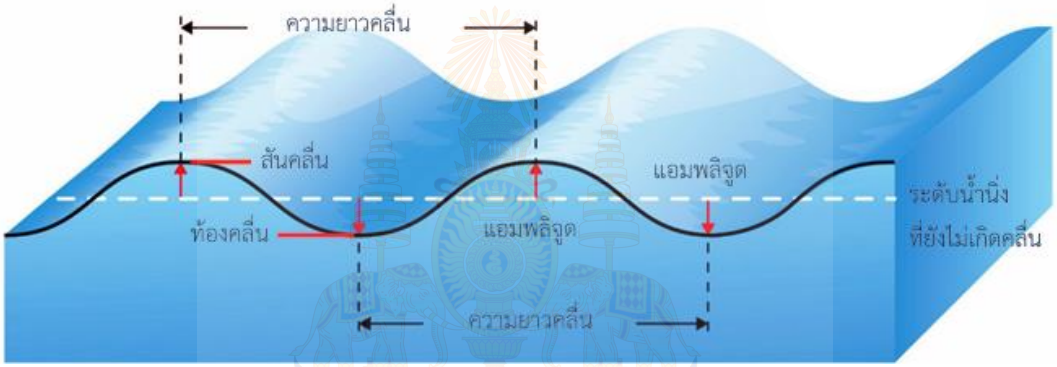
ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ส่วนประกอบของคลื่น
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ส่วนประกอบของคลื่น
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ปริมาณที่ใช้ในการอธิบายลักษณะของคลื่นหรือบรรยายคลื่น อาจเรียกว่าส่วนประกอบของคลื่นซึ่งประกอบด้วย **สันคลื่น**หรือจุดสูงสุดของคลื่น **ท้องคลื่น**หรือจุดต่ำสุดของคลื่นจากระดับปกติของตัวกลางในขณะที่ยังไม่เกิดคลื่น **ความยาวคลื่น**หรือระยะห่างของสันคลื่นหรือท้องคลื่นสองลูกที่อยู่ติดกัน มีหน่วยเป็นเมตรหรือเซนติเมตร **แอมพลิจูด**เป็นการกระจัดสูงสุดของตัวกลางคลื่นที่เคลื่อนที่ไปจากระดับปกติของตัวกลาง มีหน่วยเป็นเมตรหรือเซนติเมตร ดังภาพที่ 1

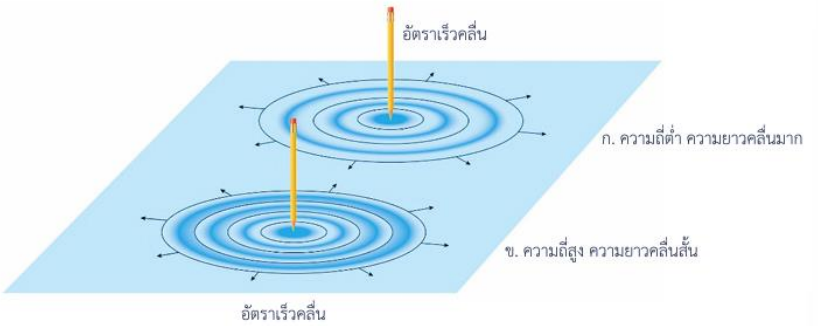


ภาพที่ 1 ส่วนประกอบของคลื่น

คาบเป็นเวลาที่ตัวกลางคลื่นใช้ในการเคลื่อนที่ 1 รอบ มีหน่วยเป็นวินาทีต่อรอบความถี่เป็นจำนวนรอบที่ตัวกลางสั่นได้ต่อหน่วยเวลา และ**อัตราเร็วคลื่น**เป็นระยะทางต่อหน่วยเวลาที่คลื่นเคลื่อนที่ได้

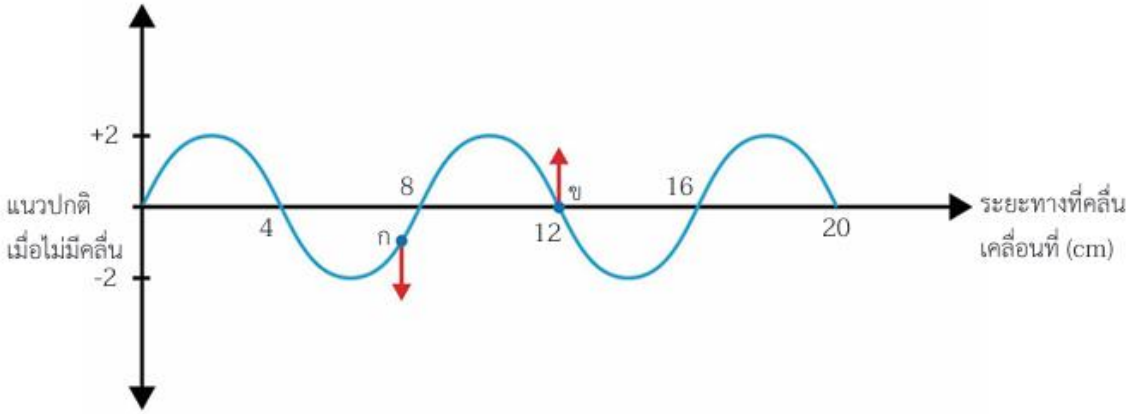
คลื่นที่มีแอมพลิจูดสูงจะเป็นคลื่นที่มีพลังงานมากกว่าคลื่นที่มีแอมพลิจูดต่ำ เช่น คลื่นสึนามิที่มีแอมพลิจูดสูงจะมีศักยภาพในการทำลายสิ่งกีดขวางได้มากกว่า เป็นต้น และคลื่นที่มีความถี่สูงกว่าก็จะมีพลังงานมากกว่าด้วย

อัตราเร็วคลื่นในตัวกลางหนึ่ง ๆ มีค่าคงที่เสมอ ตัวอย่างเช่น การรบกวนผิวน้ำ ไม่ว่าจะใช้ดินสอแตะที่ผิวน้ำด้วยความถี่สูงหรือความถี่ต่ำ หรือแอมพลิจูดสูงหรือแอมพลิจูดต่ำ คลื่นที่เกิดขึ้นจะมีอัตราเร็วคลื่นเท่ากันเสมอ นั่นคือ คลื่นที่เกิดขึ้นไม่แซงกันดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 การเคลื่อนที่ของคลื่นที่มีความยาวคลื่นหรือความถี่แตกต่างกัน

ตัวอย่างการบรรยายคลื่น คลื่นขบวนหนึ่งกำลังเคลื่อนที่ไปทางขวา เมื่อเคลื่อนที่ไปเป็นเวลา 5 วินาที มีลักษณะ ดังภาพที่ 3



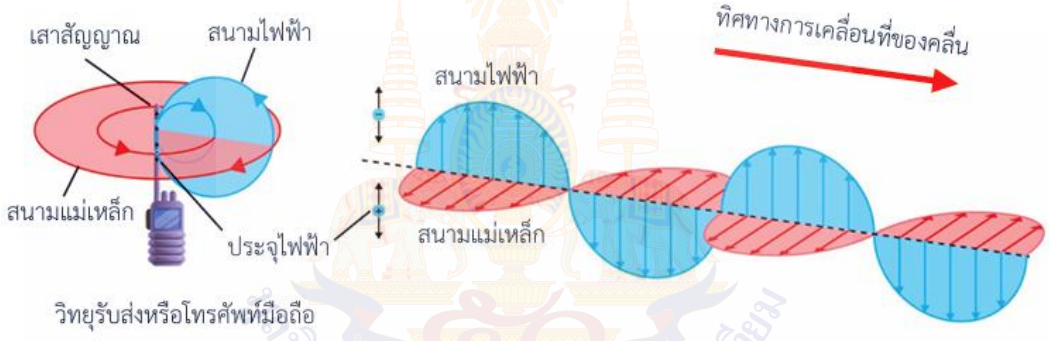
ภาพที่ 3 รูปของคลื่นขบวนหนึ่งที่กำลังเคลื่อนที่ไปทางขวา

จากข้อมูลในภาพที่ 3 สามารถบรรยายคลื่นได้ดังนี้

- มีแอมพลิจูดเท่ากับ 2 เซนติเมตร
- มีความยาวคลื่นเท่ากับ 8 เซนติเมตร อาจจะเรียกว่า 1 ช่วงคลื่น
- เมื่อพิจารณาการเคลื่อนที่ของคลื่นนี้ พบว่าในเวลา 5 วินาที ระยะทางที่คลื่นเคลื่อนที่ 20 เซนติเมตร แสดงว่ามีอัตราเร็วคลื่นเท่ากับระยะทางที่คลื่นเคลื่อนที่ได้หารด้วยเวลา หรือ $\frac{20}{5}$ = 4 เซนติเมตรต่อวินาที
- เมื่อพิจารณาตัวกลางสั่นครบ 2.5 รอบ ใช้เวลา 5 วินาที ดังนั้น ในการสั่นครบ 1 รอบ จะใช้เวลา 2 วินาที แสดงว่าคาบของคลื่นนี้เท่ากับ 2 วินาที
- มีความถี่เท่ากับ $\frac{1}{2}$ หรือ 0.5 รอบต่อวินาที หรือ 0.5 เฮิรตซ์
- เมื่อพิจารณาจุด ก และจุด ข (เปรียบเหมือนริบบิ้นสีแดงที่ผูกติดกับสปริงในกิจกรรมที่ 2) อนุภาคของตัวกลางที่จุด ก กำลังเคลื่อนที่ลง ส่วนอนุภาคของตัวกลางที่จุด ข กำลังเคลื่อนที่ขึ้น

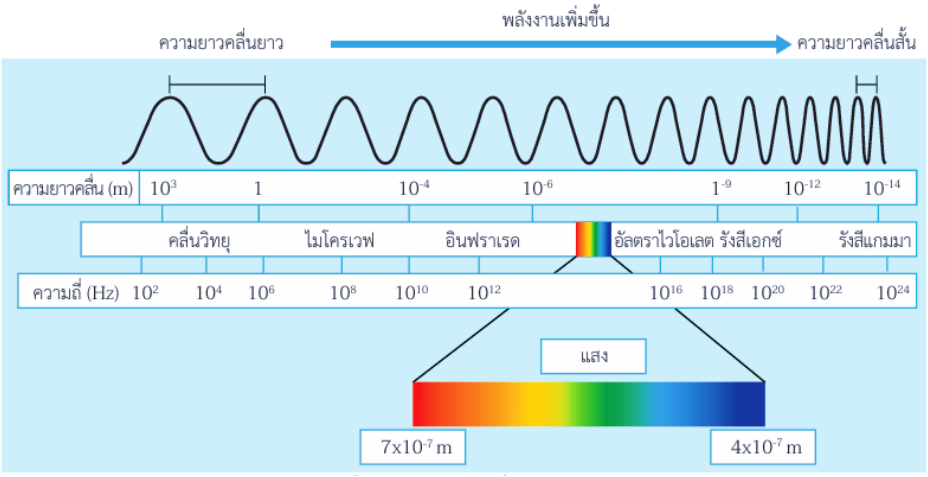
ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ส่วนประกอบของคลื่น
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (electromagnetic wave) เป็นคลื่นของสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง ในการทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กทำได้โดยการทำให้มีการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าหรือประจุไฟฟ้าในทิศกลับไปกลับมา การเคลื่อนที่กลับไปกลับมาของประจุไฟฟ้าเหนี่ยวนำให้เกิดสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้าที่มีทิศกลับไปกลับมา การเหนี่ยวนำอย่างต่อเนื่องทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กแผ่ออกไปจากแหล่งกำเนิดทุกทิศทาง โดยไม่ต้องมีตัวกลางหรือไม่อาศัยตัวกลาง นั่นคือ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจะเคลื่อนที่หรือส่งผ่านพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าโดยผ่านสุญญากาศได้ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การสร้างคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในวิทยุรับส่งหรือโทรศัพท์มือถือ

ในสุญญากาศ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ามีอัตราเร็วคงที่เท่ากับ 3×10^8 เมตรต่อวินาที มีความถี่ตั้งแต่ 10^3 เฮิรตซ์ จนถึง10^{24} เฮิตซ์ แบ่งออกเป็นช่วง ๆ ตามการรับรู้หรือการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ เรียกว่า สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า(electromagnetic spectrum) โดยแต่ละช่วงความถี่มีชื่อเรียกต่างกัน ได้แก่ คลื่นวิทยุ ไมโครเวฟ อินฟราเรด แสงที่มองเห็น อัลตราไวโอเลต รังสีเอกซ์และรังสีแกมมา ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

พลังงานของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจะขึ้นอยู่กับความถี่ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้านั้น ๆ โดยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความถี่สูงจะมีพลังงานมาก จึงสามารถทะลุทะลวงสิ่งกีดขวางได้มากกว่าคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความถี่ต่ำ มนุษย์นำคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแต่ละช่วงความถี่ไปใช้ประโยชน์ได้มากมาย เช่น การใช้คลื่นวิทยุส่งสัญญาณวิทยุ การใช้คลื่นไมโครเวฟส่งสัญญาณสื่อสารผ่านโทรทัศน์และโทรศัพท์เคลื่อนที่ และยังสามารถใช้คลื่นไมโครเวฟในการอุ่นอาหารหรือทำให้อาหารสุกได้อีกด้วย การใช้แสงเลเซอร์สำหรับส่งข้อมูลผ่านเส้นใยนำแสง การใช้รังสีเอกซ์ในการศึกษาโครงสร้างกระดูกภายในร่างกายมนุษย์ และแสงยังทำให้เรามองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวได้ นอกจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจะมีประโยชน์แล้ว คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีพลังงานสูงก็อาจมีโทษต่อมนุษย์ เช่น รังสีอัลตราไวโอเลตอาจทำให้เกิดมะเร็งผิวหนัง รังสีแกมมาอาจทำลายเนื้อเยื่อหรืออาจทำให้เสียชีวิตได้ถ้าได้รับรังสีแกมมาในปริมาณสูง

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบงานที่ 1 เรื่อง ส่วนประกอบของคลื่น
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ส่วนประกอบของคลื่น
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการสืบค้นและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับส่วนประกอบของคลื่น และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

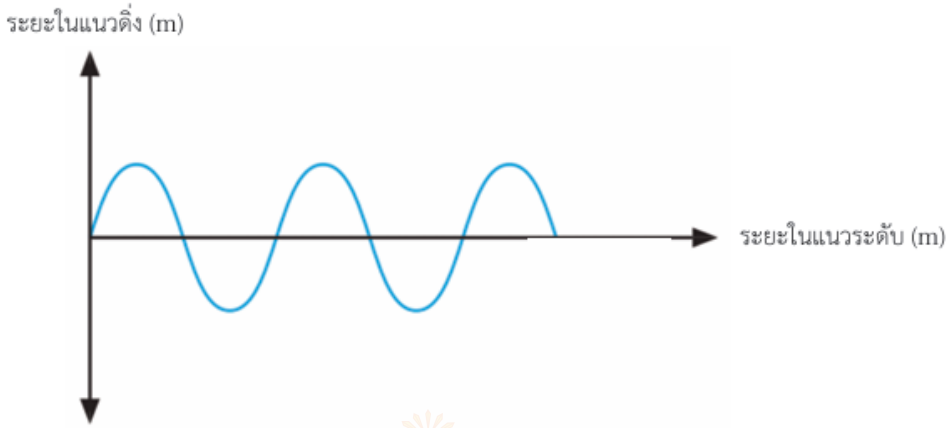
ตารางที่ 1 แสดงปริมาณที่ใช้ในการบรรยายคลื่น

ปริมาณที่ใช้	ผลการสืบค้น
สันคลื่น	....
ท้องคลื่น	....
ความยาวคลื่น	....
คาบ	....
ความถี่	....
แอมพลิจูด	....
อัตราเร็ว	....

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ถ้ามีคลื่นขบวนหนึ่งกำลังเคลื่อนที่ไปทางขวา ดังภาพ จะเขียนระบุปริมาณต่าง ๆ ที่สืบค้นได้ลงในภาพเพื่อบรรยายคลื่นนี้ได้อย่างไร



2. ถ้าพิจารณาความหมายและหน่วยของคาบและความถี่ของคลื่น สองปริมาณนี้ควรจะมีความสัมพันธ์กันอย่างไร

.....

.....

.....

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง ส่วนประกอบของคลื่น
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ส่วนประกอบของคลื่น
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการสืบค้นและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับส่วนประกอบของคลื่น และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

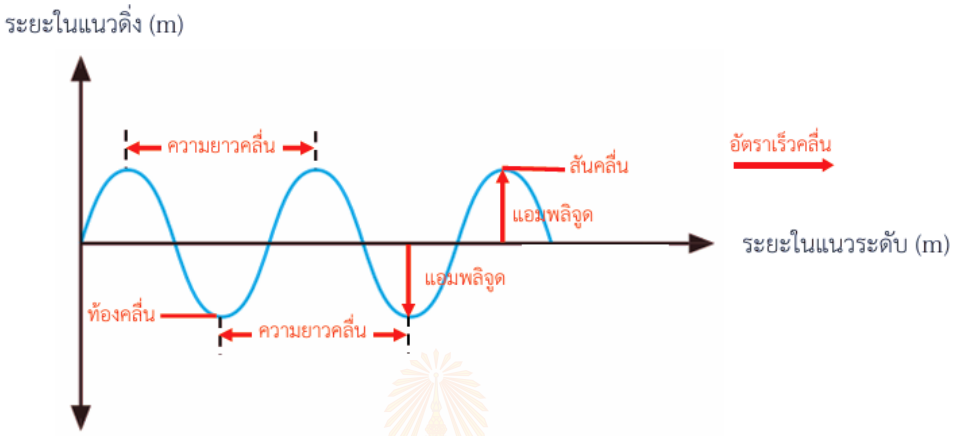
บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณที่ใช้ในการบรรยายคลื่น

ปริมาณที่ใช้	ผลการสืบค้น
สันคลื่น	ส่วนยอดของคลื่นหรือจุดที่อนุภาคของคลื่นเคลื่อนที่ไปสูงสุดจากตำแหน่งเดิมตอนที่ยังไม่เกิดคลื่น
ท้องคลื่น	ส่วนยอดของคลื่นหรือจุดที่อนุภาคของคลื่นเคลื่อนที่ไปต่ำสุดจากตำแหน่งเดิมตอนที่ยังไม่เกิดคลื่น
ความยาวคลื่น	ระยะห่างระหว่างสันคลื่นหรือท้องคลื่นที่อยู่ติดกัน หรือ ระยะทางที่คลื่นเดินทางไปได้เมื่อตัวกลางสั่นครบ 1 รอบ ซึ่งถูกเรียกว่า 1 ช่วงคลื่น
คาบ	เวลาที่ตัวกลางคลื่นใช้ในการสั่นครบ 1 รอบ หรือเวลาที่คลื่นเดินทางได้ 1 ช่วงคลื่น
ความถี่	จำนวนรอบที่ตัวกลางคลื่นเคลื่อนที่ได้ต่อหน่วยเวลา ซึ่งความถี่เป็นส่วนกลับของคาบ คลื่นที่มีความถี่สูงจะมีพลังงานสูง
แอมพลิจูด	ระยะจากตำแหน่งที่ตัวกลางอยู่ในขณะที่ยังไม่เกิดคลื่นไปถึงระยะไกลที่สุดที่ตัวกลางเคลื่อนที่ไปคลื่นที่มีแอมพลิจูดสูงจะมีพลังงานสูง
อัตราเร็ว	ระยะทางที่คลื่นเคลื่อนที่ได้ต่อหน่วยเวลา ถ้าพิจารณาการเคลื่อนที่ในช่วง 1 ช่วงคลื่นระยะทางจะเท่ากับความยาวคลื่น ส่วนเวลาจะเท่ากับคาบ ดังนั้น อัตราเร็วคลื่นหาได้จากความยาวคลื่นหารด้วยคาบ หรือความยาวคลื่นคูณกับความถี่

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ถ้ามีคลื่นขบวนหนึ่งกำลังเคลื่อนที่ไปทางขวา ดังภาพ จะเขียนระบุปริมาณต่าง ๆ ที่สืบค้นได้ลงในภาพเพื่อบรรยายคลื่นนี้ได้อย่างไร



2. ถ้าพิจารณาความหมายและหน่วยของคาบและความถี่ของคลื่น สองปริมาณนี้ควรจะมีความสัมพันธ์กันอย่างไร

คาบเป็นเวลาที่ตัวกลางสั่นครบ 1 รอบ มีหน่วยเป็นวินาทีต่อรอบ ส่วนความถี่เป็นจำนวนรอบต่อหน่วยเวลาที่ตัวกลางสั่นได้ จะพบว่า คาบและความถี่เป็นส่วนกลับของกันและกัน

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การตระหนักถึงประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด9

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงานการเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ม. 3/12 ตระหนักถึงประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าโดยนำเสนอการใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การนำข้อมูลหรือความรู้เกี่ยวกับประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า มาสร้าง infographic ในการสื่อสารให้ผู้ชมเข้าใจง่ายในเวลาอันรวดเร็ว

3. สาระการเรียนรู้

การสร้าง infographic เกี่ยวกับประโยชน์และอันตรายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นการสรุปสารสนเทศเกี่ยวกับประโยชน์ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีหลากหลาย รวมทั้งอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ให้เข้าใจง่ายในเวลารวดเร็วและชัดเจน สามารถสื่อให้ผู้ชมเข้าใจความหมายของข้อมูลทั้งหมดได้โดยไม่จำเป็นต้องมีผู้นำเสนอมาช่วยขยายความเข้าใจอีก

การจัดกระทำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ในรูปแบบ infographic เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจและตระหนักถึงประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

- อธิบายประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

-

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

-

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

สร้าง infographic เกี่ยวกับประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น เพื่อถ่ายทอดความรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจและตระหนักถึงประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (1.1.3) (ว2.1)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 ใฝ่เรียนรู้

6.2 มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ในพระบรมราชูปถัมภ์ สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การตระหนักถึงประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน สร้าง infographic เกี่ยวกับประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น เพื่อถ่ายทอดความรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจและตระหนักถึงประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า **ด้านความรู้**	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)** 1. ครูทบทวนความรู้เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยให้นักเรียนดูภาพ และตอบคำถามต่อไปนี้ - จากภาพ นักเรียนคิดว่าห้องนี้คือห้องอะไร มักพบในสถานที่ใด	1. ตอบคำถามเพื่อทบทวนความรู้เกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การสร้างอินโฟกราฟิก (Infographic) 2. ใบงานที่ 1 เรื่อง การตระหนักถึงประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า 3. สื่อ PowerPoint เรื่อง การ	1. ใบงานที่ 1 เรื่อง การตระหนักถึงประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	-การสรุปความรู้ /แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การตระหนักถึงประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
อธิบายประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า **ด้านทักษะกระบวนการ** - **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** - **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน	(**แนวคำตอบ** ห้อง x-ray พบได้ที่โรงพยาบาล) - จากภาพ ห้อง x-ray มีไว้ใช้ประโยชน์อย่างไร (**แนวคำตอบ** เป็นห้องที่ใช้ตรวจความผิดปกติของอวัยวะต่าง ๆ โดยการฉายรังสีเอกซ์ผ่านอวัยวะที่ต้องการตรวจ ไปยังแผ่นฟิล์มที่อยู่ด้านหลัง โดยภาพที่ได้จากการเอกซเรย์จะแสดงให้เห็นโครงสร้างต่าง ๆ เช่น กระดูก หรืออวัยวะภายในร่างกาย) - นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใด หน้าห้อง x-ray จึงมีป้าย “โปรดระวัง บริเวณรังสี x-ray” (**แนวคำตอบ** เพื่อให้ทุกคนระวังและไม่ควรนั่งหรืออยู่ใกล้ในบริเวณนี้ เนื่องจากเป็นบริเวณที่อาจได้รับรังสีเอ็กซ์ ซึ่งหากได้รับมากเกินไปจะทำลายเนื้อเยื่อ อาจทำให้เกิดมะเร็งได้) - นอกจากรังสีเอกซ์ นักเรียนรู้จักคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าอะไรบ้าง		ตระหนักถึงประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การตระหนักถึงประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	(**แนวคำตอบ** คลื่นวิทยุ ไมโครเวฟ อินฟาเรด แสง รังสีอัลตราไวโอเลต และรังสีแกมมา) - คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแต่ละชนิดมีประโยชน์และอันตรายแตกต่างกัน ประโยชน์และอันตรายของแม่เหล็กไฟฟ้าแต่ละชนิดมีความสัมพันธ์กับช่วงความถี่ ความยาวคลื่น และพลังงานของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าหรือไม่ อย่างไร (**แนวคำตอบ** สัมพันธ์กัน คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความยาวคลื่นน้อย ความถี่มาก พลังงานของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าก็จะมาก ทำให้สามารถทะลุทะลวงได้สูง จึงสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการศึกษาบ่งชี้ความผิดปกติของร่างกายทางการแพทย์ การศึกษาโครงกระดูกภายในร่างกายมนุษย์ การศึกษาโครงสร้างของผลึกหรืออาคาร การฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์และการ				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การตระหนักถึงประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ปรับปรุงพันธุ์พืชทางการเกษตรได้ ในทางกลับกันหากได้รับมากเกินไปก็อาจทำให้เกิดอันตรายได้ คือจะทำลายผิวหนัง ระบบการมองเห็นของตา ทำลายเนื้อเยื่อ อาจทำให้เกิดมะเร็งได้ ส่วนคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความยาวคลื่นมาก ความถี่น้อย พลังงานน้อย จะสามารถทะลุทะลวงได้น้อยกว่า จึงเกิดอันตรายได้น้อยกว่า เช่น คลื่นวิทยุใช้ประโยชน์ในการส่งสัญญาณวิทยุ คลื่นไมโครเวฟใช้ประโยชน์ในการส่งสัญญาณสื่อสารผ่านโทรทัศน์และโทรศัพท์เคลื่อนที่) 2. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยใช้คำถาม - นักเรียนคิดว่าข้อมูลนี้เป็นประโยชน์แก่บุคคลใดบ้าง อย่างไร				

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การตระหนักถึงประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	(**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง) - นักเรียนจะมีแนวทางในการถ่ายทอดความรู้นี้ให้ผู้อื่นทราบได้อย่างไรบ้าง (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง) 3. ครูชักชวนนักเรียนทำใบงานที่ 1 เรื่องการตระหนักถึงประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า พร้อมทั้งแจ้งจุดประสงค์และสมรรถนะให้นักเรียนทราบ				
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูชักชวนนักเรียนร่วมกันออกแบบ infographic ซึ่งอาจออกแบบในกระดาษ โปรแกรมในคอมพิวเตอร์ หรือแอพลิเคชันที่	1. ศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การสร้างอินโฟกราฟิก (Infographic) และตอบคำถามเกี่ยวกับขั้นตอนในการสร้าง infographic ในใบงานที่ 1 เรื่อง การตระหนักถึง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การตระหนักถึงประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	นักเรียนถนัด เพื่ออธิบายข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วงคลื่นทั้ง 7 ชนิด 2. ครูให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การสร้างอินโฟกราฟิก และตอบคำถามต่อไปนี้ - การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบอินโฟกราฟิก Infographic คืออะไร (**แนวคำตอบ** การจัดกระทำข้อมูลที่ทำให้ผู้อ่านสามารถรับรู้ข้อมูลได้รวดเร็ว และเข้าใจง่าย จากการแปลข้อความมากมายให้ออกมาเป็นภาพ)	ประโยชน์และอันตรายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การตระหนักถึงประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

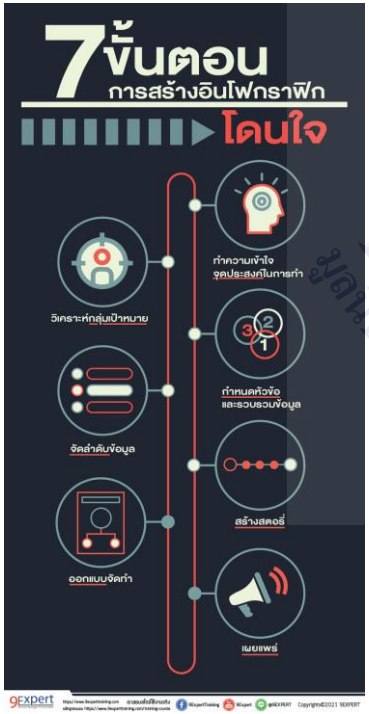
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	- การออกแบบอินโฟกราฟิก มีขั้นตอนอย่างไร (**แนวคำตอบ** 1. ทำความเข้าใจจุดประสงค์ในการทำ 2. วิเคราะห์กลุ่มเป้าหมาย 3. กำหนดหัวข้อ และรวบรวมข้อมูล 4. จัดลำดับข้อมูล 5. สร้างสตอรี่ 6. ออกแบบจัดทำ 7. เผยแพร่) 3. ครูให้นักเรียนศึกษาภาพ infographic เกี่ยวกับขั้นตอนการสร้างอินโฟกราฟิกดังภาพ และให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้				

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การตระหนักถึงประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	 - จากภาพ infographic เป็นการให้ข้อมูลเกี่ยวกับขั้นตอนการสร้างอินโฟกราฟิก				

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การตระหนักถึงประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	เช่นเดียวกับใบความรู้ นักเรียนคิดว่าสื่อชนิดใดทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายกว่ากัน (**แนวคำตอบ** ภาพ infographic เนื่องจากมีการออกแบบให้เข้าใจง่าย ดึงดูดความสนใจ) 4. ครูชักชวนนักเรียนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างอินโฟกราฟิก เกี่ยวกับประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยพูดคุยและตอบคำถามในใบงานที่ 1 ถึงขั้นตอนในการสร้าง infographic ในประเด็นดังต่อไปนี้ 4.1. ทำความเข้าใจจุดประสงค์ในการออกแบบ infographic โดยวิเคราะห์และระบุจุดประสงค์ในการสร้าง infographic 4.2. วิเคราะห์กลุ่มเป้าหมายที่นักเรียนจะเผยแพร่ข้อมูลให้ทราบ และช่องทางที่ใช้ในการ				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การตระหนักถึงประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	เผยแพร่ข้อมูล เพื่อให้สอดคล้องกับกลุ่มเป้าหมาย 4.3. กำหนดหัวข้อและรวบรวมข้อมูล ที่ควรระบุใน infographic 4.4. จัดลำดับข้อมูล โดยกำหนดข้อมูลที่สำคัญที่สุดและข้อมูลที่สำคัญรองลงมา 4.5. ออกแบบจัดทำ infographic เพื่ออธิบายข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยออกแบบภาพสื่อความหมายให้เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน				
	ขั้นปฏิบัติ (25 นาที) 1. ครูให้นักเรียนออกแบบ infographic โดยยึดหลักข้อมูลที่นำเสนอจะต้องมีความถูกต้อง มีข้อมูลที่ครบถ้วน กระชับ ไม่ยืดเยื้อมาก	1. นักเรียนนำข้อมูลเกี่ยวกับผลการสืบค้นและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า มานำเสนอข้อมูลในรูปแบบ infographic			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การตระหนักถึงประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	จนเกินไป และไม่ละเลยข้อมูลที่สำคัญ มีการออกแบบให้เข้าใจง่าย ดึงดูดความสนใจ 2. ครูและนักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ถึงจุดเด่นและจุดควรพัฒนาของ infographic ของแต่ละกลุ่ม 3. ครูให้นักเรียนปรับปรุงและพัฒนา infographic ของตนเอง และนำไปเผยแพร่ตามช่องทางที่วางแผนไว้				
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า การสร้าง infographic เกี่ยวกับประโยชน์และอันตรายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นการสรุปสารสนเทศเกี่ยวกับประโยชน์ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีหลากหลาย รวมทั้งอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าให้เข้าใจง่ายในเวลารวดเร็วและชัดเจน สามารถ				

ศูนย์วิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การตระหนักถึงประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

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

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การสร้างอินโฟกราฟิก (Infographic)

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง การตระหนักถึงประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง การตระหนักถึงประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง การตระหนักถึงประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	สังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียนและเนื้อหาในใบงาน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - สร้าง infographic เกี่ยวกับประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น เพื่อถ่ายทอดความรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจและตระหนักถึงประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. ใฝ่เรียนรู้ 2. 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	อธิบายประโยชน์และอันตรายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้ถูกต้องอย่างน้อย 6 ชนิด	อธิบายประโยชน์และอันตรายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้ถูกต้องอย่างน้อย 4 ชนิด	อธิบายประโยชน์และอันตรายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้ถูกต้องอย่างน้อย 2 ชนิด

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
		สร้าง infographic เกี่ยวกับประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
สร้าง infographic เกี่ยวกับประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นเพื่อถ่ายทอดความรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจและตระหนักถึงประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	สามารถออกแบบ infographic เกี่ยวกับประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยมีข้อมูลที่สำคัญถูกต้อง ครบถ้วน กระชับ ไม่ยืดเยื้อ พร้อมทั้งมีการออกแบบให้เข้าใจง่าย ดึงดูดความน่าสนใจ	สามารถออกแบบ infographic เกี่ยวกับประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยมีข้อมูลที่สำคัญถูกต้อง ครบถ้วน	สามารถออกแบบ infographic เกี่ยวกับประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยมีข้อมูลที่ถูกต้อง แต่ละเลยข้อมูลที่สำคัญ

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 (6 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใฝ่เรียนรู้			มุ่งมั่นในการทำงาน				
		3	2	1	3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 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. .....

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การสร้างอินโฟกราฟิก (Infographic)
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การตระหนักถึงประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การนำเสนอข้อมูลใน**รูปแบบการสร้างอินโฟกราฟิก (Infographic)** เป็นที่นิยมเป็นอย่างมาก เพราะ Infographic ทำให้ผู้อ่านสามารถรับรู้ข้อมูลได้รวดเร็ว และเข้าใจง่าย จากการแปลข้อความมากมายให้ออกมาเป็นภาพ โดยขั้นตอนในการทำ Infographic ให้โดนใจกลุ่มเป้าหมาย สวยงาม และยังสามารถรับรู้ข้อมูลได้อย่างครบถ้วนมีดังนี้

1. ทำความเข้าใจจุดประสงค์ในการทำ ผู้จัดทำจะต้องเข้าใจจุดประสงค์ในการจัดทำ ซึ่งควรตอบคำถามให้ได้ว่า ทำไมต้องทำ ทำเพื่ออะไร และนำเสนอที่ไหน เพื่อเป็นการวางขอบเขตให้กับรูปแบบหรือหน้าตา Infographic ที่นำเสนอออกมา

2. วิเคราะห์กลุ่มเป้าหมาย กลุ่มเป้าหมายที่แตกต่างกัน ส่งผลให้การรับรู้เนื้อหาแตกต่างกันด้วย ดังนั้น ผู้จัดทำจึงต้องออกแบบหน้าตา Infographic ให้เหมาะสมกับการรับรู้ของกลุ่มเป้าหมาย เช่น กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนที่มาฟังเนื้อหาการสอน อาจจะต้องออกแบบให้มีสีสันที่ดึงดูดใจ ให้สายตาอยู่กับเนื้อหาได้นาน

3. กำหนดหัวข้อ และรวบรวมข้อมูล เราควรกำหนดหัวข้อที่จำเป็นเท่านั้น ส่วนใดไม่เกี่ยวข้องไม่จำเป็นต้องนำมาแสดงด้วย เนื่องจากจะทำให้ผู้อ่านไม่เข้าใจว่าต้องการโฟกัสในส่วนใด

4. จัดลำดับข้อมูล เมื่อรวบรวมข้อมูลทั้งหมดได้แล้ว ลำดับต่อมาคือการนำข้อมูลมาจัดลำดับว่าข้อมูลใดควรนำเสนอ ก่อน-หลัง ข้อมูลใดสำคัญที่สุด และสำคัญรองลงมา หรือข้อมูลใดควรนำเสนอก่อน เพื่อจัดลำดับการรับรู้ของผู้อ่านให้เข้าใจง่ายที่สุด

5. สร้างสตอรี่ คือการค้นหาวิธีการเล่าเรื่อง การทำ Infographic ที่ดี จะต้องสร้างสตอรี่ หรือค้นหาวิธีการนำเสนอข้อมูลเหล่านั้นให้เข้าใจง่าย และน่าสนใจ เช่น ต้องการนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับประวัติความเป็นมาของบริษัท เราอาจจะนำเสนอเป็นแบบ Timeline เพราะเป็นการเล่าเรื่องที่ทำให้เห็นจุดเกิดของเหตุการณ์ต่างๆ ในแต่ละช่วงเวลานั้น ๆ เห็นภาพได้อย่างต่อเนื่อง และเข้าใจได้ง่าย

6. ออกแบบจัดทำ เมื่อเราได้วิธีการเล่าเรื่องแล้ว ก็นำมาสู่ขั้นตอนในการออกแบบหน้าตาของ Infographic ซึ่งหัวใจของ Infographic คือการแปลงข้อมูลตัวอักษร ออกมาให้เป็นรูปภาพ ดังนั้น ในการออกแบบจึงจำเป็นจะต้องออกแบบภาพให้เข้าใจง่าย และสื่อความหมาย ไม่ควรใช้ภาพที่มีรายละเอียดมากจนเกินไป ซึ่งรูปแบบภาพที่เป็นที่นิยม คือการใช้ไอคอน หรือภาพกราฟิกที่ไม่ซับซ้อน ในการสื่อความหมาย และใช้สีในการออกแบบไม่เยอะจนเกินไป ประมาณ 3-4 สี เท่านั้น

7. เผยแพร่ ในการเผยแพร่ Infographic ในปัจจุบันก็มักจะนำเสนอในรูปแบบออนไลน์เป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากเข้าถึงได้ง่าย สามารถ Like หรือ Share ข้อมูลไปได้อย่างรวดเร็วผ่านทาง Social Media ดังนั้น เพื่อเพิ่มความน่าสนใจ ควรมีการตั้ง Caption หรือคำโปรยภาพให้น่าสนใจ เพื่อดึงดูดกลุ่มเป้าหมายให้เข้ามาดูเนื้อหานั่นเอง เพียงเท่านี้ข้อมูลมากมายของคุณ ก็จะกลายเป็น Infographic ที่น่าสนใจ ทำให้การนำเสนอข้อมูลไม่ใช่เรื่องที่น่าเบื่ออีกต่อไป

ที่มา: 7 ขั้นตอนการสร้างอินโฟกราฟิก | 9Expert Training

ใบงานที่ 1 เรื่อง การตระหนักถึงประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การตระหนักถึงประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนนำข้อมูลเกี่ยวกับผลการสืบค้นและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ามานำเสนอข้อมูลในรูปแบบ infographic

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ขั้นตอนในการสร้าง infographic

1.1. ทำความเข้าใจจุดประสงค์ในการทำ

สร้าง infographic เพื่ออะไร.....

.....

.....

1.2. วิเคราะห์กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในครั้งนี้คือ .....

.....

.....

ช่องทางที่ใช้ในการเผยแพร่คือ .....

.....

1.3. กำหนดหัวข้อและรวบรวมข้อมูล

หัวข้อและข้อมูลที่ควรระบุใน infographic นี้ คือ .....

.....

.....

.....

1.4. จัดลำดับข้อมูล

ข้อมูลที่สำคัญที่สุด คือ .....

.....

.....

.....

ข้อมูลที่สำคัญรองลงมา คือ.....

.....

.....

.....

1.5. ออกแบบจัดทำ

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง การตระหนักถึงประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การตระหนักถึงประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนนำข้อมูลเกี่ยวกับผลการสืบค้นและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ามานำเสนอข้อมูลในรูปแบบ infographic

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ขั้นตอนในการสร้าง infographic

1.1. ทำความเข้าใจจุดประสงค์ในการทำ

สร้าง infographic เพื่ออะไร เพื่อนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าให้ผู้รับสารได้ตระหนักถึงประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

1.2. วิเคราะห์กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในครั้งนี้คือ ตอบตามผลการทำกิจกรรมของนักเรียน อาจตอบได้ว่า นักเรียนในโรงเรียน ชาวบ้านในชุมชน หรือ เพื่อน ๆ ในสื่อโซเชียลมีเดีย

ช่องทางที่ใช้ในการเผยแพร่คือ ตอบตามผลการทำกิจกรรมของนักเรียน อาจตอบได้ว่า บอร์ดประชาสัมพันธ์ภายในโรงเรียน สื่อโซเชียลมีเดีย เช่น Facebook Instagram TikTok เป็นต้น

1.3. กำหนดหัวข้อและรวบรวมข้อมูล

หัวข้อและข้อมูลที่ควรระบุใน infographic นี้ คือ ชนิดของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (คลื่นวิทยุ ไมโครเวฟ อินฟราเรด แสง อัลตราไวโอเลต รังสีเอ็กซ์ รังสีแกรมมา)

ประโยชน์ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วงคลื่น

อันตรายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วงคลื่น

1.4. จัดลำดับข้อมูล

ข้อมูลที่สำคัญที่สุด คือ ชนิดของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

ข้อมูลที่สำคัญรองลงมา คือ ประโยชน์ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วงคลื่น อันตรายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละช่วงคลื่น

1.5. ออกแบบจัดทำ

บันทึกผลตามการออกแบบของแต่ละกลุ่ม อาจบันทึกผลการออกแบบ

ในใบงาน หรือออกแบบผ่านโปรแกรมต่าง ๆ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง แสง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงานการเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ม. 3/12 อธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับแสง และการทำงานของทัศนอุปกรณ์จากข้อมูลที่รวบรวมได้

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

แสงช่วยให้เราสามารถมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวได้ ปรากฏการณ์ทางแสงทำให้เกิดประโยชน์กับมนุษย์และสิ่งแวดล้อม แต่ในบางครั้งอาจเป็นเหตุให้เกิดความเสียหายต่อร่างกาย ทรัพย์สิน และส่งผลกระทบต่อตนเอง ผู้อื่น และสังคม

3. สาระการเรียนรู้

แสงช่วยให้เราสามารถมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวได้ ปรากฏการณ์ทางแสงทำให้เกิดประโยชน์กับมนุษย์และสิ่งแวดล้อม แต่ในบางครั้งอาจเป็นเหตุให้เกิดความเสียหายต่อร่างกาย ทรัพย์สิน และส่งผลกระทบต่อตนเอง ผู้อื่น และสังคม

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

- อธิบายผลกระทบของปรากฏการณ์ทางแสงต่อตนเอง ผู้อื่น และสังคม

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

-

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

- การยอมรับความเห็นต่างเกี่ยวกับผลกระทบของปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสงต่อตนเอง ผู้อื่นและสังคม

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวกับปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสงที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้ตามจุดประสงค์จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ โดยประเมินความน่าเชื่อถือ จับประเด็นสำคัญและวิเคราะห์ผลกระทบของปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสงต่อตนเอง ผู้อื่น และสังคม และนำเสนอองค์ความรู้ รวมทั้งประเมินความถูกต้องและกลั่นกรองข้อมูลที่อาจเป็นข่าวลวง (fake news) (4.2.1)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 ใฝ่เรียนรู้

6.2 มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง แสง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวกับปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสงที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้ตามจุดประสงค์จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ โดยประเมินความน่าเชื่อถือ จับประเด็นสำคัญและวิเคราะห์ผลกระทบของปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสงต่อตนเอง ผู้อื่น และสังคม และนำเสนอองค์ความรู้รวมทั้งประเมินความถูกต้อง	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)** 1. ครูทบทวนความรู้เรื่องแสง โดยใช้คำถามต่อไปนี้ - หากโลกนี้ไม่มีแสง นักเรียนคิดว่าจะส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตอย่างไร (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจ อาจตอบได้ว่า ทำให้สิ่งมีชีวิตไม่สามารถมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวได้ ต้นไม้ขาดแสงที่จะเข้าไปใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช) - การที่โลกของเรามีแสงจากดวงอาทิตย์ นักเรียนคิดว่าจะส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตอย่างไร (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจ) 2. ครูกระตุ้นความสนใจ โดยให้นักเรียนดูข่าวลูกแก้ววัดพระธาตุผ่าซ่อนแก้ว (https://youtu.be/JFN2lM_aGls?si=XiZ7l8lcunUnGKr1 นาทีที่ 0-0.46) และให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้	1. ตอบคำถามเพื่อทบทวนความรู้เกี่ยวกับแสง	1) สื่อ PowerPoint เรื่อง แสง	1) ผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับผลกระทบของปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสงต่อตนเอง ผู้อื่น และสังคม	- การสรุปความรู้ /แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง แสง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
และกลั่นกรองข้อมูลที่อาจเป็นข่าวลวง (fake news) **ด้านความรู้** อธิบายผลกระทบของปรากฏการณ์ทางแสงต่อตนเอง ผู้อื่นและสังคม **ด้านทักษะกระบวนการ** - **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** การยอมรับความเห็นต่างเกี่ยวกับผลกระทบของปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสงต่อตนเอง ผู้อื่น และสังคม	- ข่าวที่นักเรียนรับชมเป็นข่าวเกี่ยวกับอะไร (**แนวคำตอบ** ข่าวเกี่ยวกับการเตือนภัยอันตรายจากความร้อนจากลูกแก้วที่วัดพระธาตุผ่าซ่อนแก้ว ซึ่งเมื่อนำแขนเสื้อไปวางใกล้ ๆ ลูกแก้วจะเกิดไฟไหม้แขนเสื้อ) - เหตุใดจึงเกิดไฟไหม้ได้ทั้งที่ไม่มีการจุดไฟ (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจ อาจตอบได้ว่า เกิดจากแสงหรือความร้อนจากดวงอาทิตย์) - นักเรียนเคยพบเห็นเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันที่คล้ายคลึงกับเหตุการณ์ในข่าวบ้างหรือไม่ อะไรบ้าง (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจ) - จากเหตุการณ์ที่นักเรียนพบเห็นเกิดผลกระทบอย่างไรบ้าง (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจ)				คุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง แสง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน	**ขั้นสอน (5 นาที)** 1. ครูชักชวนนักเรียนหาคำตอบผ่านกิจกรรมผลกระทบของปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสง พร้อมทั้งแจ้งจุดประสงค์และสมรรถนะให้นักเรียนทราบ 2. ครูกำหนดสถานการณ์มาให้จำนวน 3 สถานการณ์ คือ - ข่าวเตือนภัย วางขวดน้ำไว้ในรถ เสี่ยงทำไฟไหม้ทั้งคัน - ข่าวเตือนภัย เก้าอี้สแตนเลส ตัวการทำไฟไหม้ - แสงพิฆาตจากตึก Walkie Talkie โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาสุ่มจับสถานการณ์เพื่อเป็นกรณีศึกษาของกลุ่มตนเอง 3. ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์ของตนเองในประเด็นดังต่อไปนี้				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง แสง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	- รายละเอียดเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ที่ศึกษา - สาเหตุของเหตุการณ์ในสถานการณ์นั้น - ผลกระทบหรือความเสียหายที่เกิดจากสถานการณ์นั้น - แนวทางการป้องกันหรือแก้ไขปัญหา - มีข้อความหรือข้อคิดเห็นต่อข่าวที่อาจเป็นข้อความที่ไม่เป็นจริงที่อาจสร้างความเข้าใจผิด หรือความตื่นตระหนกต่อสังคมหรือไม่				
	ขั้นปฏิบัติ (25 นาที) 1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันระดมความคิดเกี่ยวกับผลกระทบที่เกิดขึ้นจากปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสง โดยแบ่งเป็นผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง ต่อผู้อื่น และต่อสังคม โดยให้บันทึกผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเองลงให้กระดาษโพสต์อิทสีชมพู ผลกระทบที่	1. นักเรียนร่วมกันระดมความคิดเกี่ยวกับผลกระทบที่เกิดขึ้นจากปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสง 2. นักเรียนนำเสนอผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับผลกระทบที่เกิดขึ้นจาก			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง แสง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	เกิดขึ้นต่อผู้อื่นลงให้กระดาษโพสต์อิทสีเหลือง ผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสังคมลงให้กระดาษโพสต์อิทสีฟ้า จากนั้นให้นำกระดาษแต่ละสีติดลงในกระดาษฟลิปชาร์ทเพื่อเตรียมนำเสนอต่อไป 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอสถานการณ์ของตนเอง พร้อมทั้งอธิบายถึงความเสียหาย และผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับผลกระทบที่เกิดขึ้นจากปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสง รวมทั้งมีข้อความหรือข้อคิดเห็นต่อข่าวที่อาจเป็นข้อความที่ไม่เป็นจริงที่อาจสร้างความเข้าใจผิดหรือความตื่นตระหนกต่อสังคม 3. นักเรียนกลุ่มที่รับฟังสถานการณ์ของเพื่อนร่วมกันเสนอผลกระทบเพิ่มเติมที่เกิดขึ้น โดยเขียนความคิดเห็นลงในกระดาษโพสต์อิท แล้วนำไปส่งให้เพื่อนประจำสถานการณ์ โดยเพื่อนประจำสถานการณ์มีสิทธิ์เลือกที่จะรับหรือไม่รับความคิดเห็นของเพื่อน	ปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสงเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนกลุ่มอื่น และรับฟังข้อเสนอของเพื่อน			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง แสง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	หากยอมรับให้นำโพสต์อิทติดลงในกระดาษฟลิปชาร์ทของตนเอง 4. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปแนวคิดหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ด้วยตนเอง				
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า แสงช่วยให้เราสามารถมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวได้ แต่ในบางครั้งปรากฏการณ์ทางแสงอาจเป็นเหตุให้เกิดความเสียหายต่อร่างกาย ทรัพย์สิน และส่งผลกระทบต่อตนเอง ผู้อื่น และสังคมได้ 2. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยใช้คำถามดังนี้ - นักเรียนคิดว่าการวางเก้าอี้สแตนเลสไว้กลางแดดการวางขวดน้ำไว้ในรถที่จอดอยู่กลางแดดจะทำให้เกิดไฟไหม้ทุกครั้งหรือไม่ อย่างไร	1. นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวผลกระทบของปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง แสง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	- นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดตึก Walkie Talkie จึงเกิดเหตุเฉพาะโค้งเว้า (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจ โดยครูไม่เฉลยคำตอบ แต่ชักชวนนักเรียนมาร่วมหาคำตอบพร้อมกันผ่านบทเรียนในชั่วโมงถัด ๆ ไป)				

สถานีการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) สื่อ PowerPoint เรื่อง แสง

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับผลกระทบของปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสงต่อตนเอง ผู้อื่น และสังคม

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายผลกระทบของปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสงต่อตนเอง ผู้อื่น และสังคม	สังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียนและเนื้อหาในใบงาน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - การยอมรับความเห็นต่างเกี่ยวกับผลกระทบของปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสงต่อตนเอง ผู้อื่น และสังคม	สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวกับปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสงที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ได้ตามจุดประสงค์จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ โดยประเมินความน่าเชื่อถือ จับประเด็นสำคัญและวิเคราะห์ผลกระทบของปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสงต่อตนเอง ผู้อื่น และสังคม และนำเสนอองค์ความรู้ รวมทั้งประเมินความถูกต้องและกลั่นกรองข้อมูลที่อาจเป็นข่าวลวง (fake news)	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. ใฝ่เรียนรู้ 2. 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	อธิบายความเสียหายจากปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสงได้ และสามารถอธิบายผลกระทบของปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสงต่อตนเอง ผู้อื่น และสังคมได้อย่างสมเหตุสมผล	อธิบายความเสียหายจากปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสงได้ และสามารถอธิบายผลกระทบของปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสงต่อตนเอง ผู้อื่น และสังคม แต่ยังไม่สมเหตุสมผล	อธิบายความเสียหายจากปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสงได้ แต่ไม่สามารถอธิบายผลกระทบของปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสงต่อตนเอง ผู้อื่น และสังคม

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			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		การยอมรับความเห็นต่าง				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การยอมรับความเห็นต่างเกี่ยวกับผลกระทบของปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสงต่อตนเอง ผู้อื่นและสังคม	ยอมรับความเห็นต่างของเพื่อนในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลกระทบของปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสงต่อตนเอง ผู้อื่น และสังคม โดยมีการวิเคราะห์เหตุผลประกอบการตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผล	ยอมรับความเห็นต่างของเพื่อนในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลกระทบของปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสงต่อตนเอง ผู้อื่น และสังคม โดยปราศจากการวิเคราะห์อย่างสมเหตุสมผล	ไม่ยอมรับความเห็นต่างของเพื่อนในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลกระทบของปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสงต่อตนเอง ผู้อื่น และสังคม

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
		รวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ผลกระทบของปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสงต่อตนเอง ผู้อื่นและสังคม				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวกับปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสงที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้ตามจุดประสงค์จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ โดยประเมินความน่าเชื่อถือ จับประเด็นสำคัญและวิเคราะห์ผลกระทบของปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสงต่อตนเอง ผู้อื่นและสังคม และนำเสนอองค์ความรู้ รวมทั้งประเมินความถูกต้องและกลั่นกรองข้อมูลที่อาจเป็นข่าวลวง (fake news)	สามารถรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสงที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน พร้อมทั้งประเมินความน่าเชื่อถือ และวิเคราะห์ผลกระทบของปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสงต่อตนเอง ผู้อื่นและสังคม และนำเสนอองค์ความรู้ รวมทั้งประเมินความถูกต้องและกลั่นกรองข้อมูลที่อาจเป็นข่าวลวง (fake news) ได้	สามารถรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสงที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันและวิเคราะห์ผลกระทบของปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสงต่อตนเอง ผู้อื่น และสังคมได้ พร้อมทั้งประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล	สามารถรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสงที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันและวิเคราะห์ผลกระทบของปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสงต่อตนเอง ผู้อื่นและสังคมได้

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 (6 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใฝ่เรียนรู้			มุ่งมั่นในการทำงาน				
		3	2	1	3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 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. .....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การสะท้อนของแสง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงานการเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ม. 3/13 ออกแบบการทดลองและดำเนินการทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายกฎการสะท้อนของแสง

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

เมื่อแสงตกกระทบวัตถุจะเกิดการสะท้อนของแสงซึ่งเป็นตามกฎการสะท้อนของแสง โดยขนาดของมุมตกกระทบจะเท่ากับขนาดของมุมสะท้อน และรังสีสะท้อนจะอยู่ในระนาบเดียวกับรังสีตกกระทบและเส้นแนวฉากเสมอ

3. สาระการเรียนรู้

เมื่อแสงตกกระทบวัตถุจะเกิดการสะท้อนของแสง ถ้าขนาดของมุมตกกระทบเปลี่ยนแปลง ขนาดของมุมสะท้อนก็จะเปลี่ยนแปลงไปด้วย เมื่อมุมตกกระทบมีขนาดเพิ่มขึ้น ขนาดของมุมสะท้อนก็จะมีค่าเพิ่มขึ้นด้วย โดยขนาดของมุมตกกระทบจะเท่ากับขนาดของมุมสะท้อน และเมื่อพิจารณารังสีสะท้อนจะพบว่ารังสีสะท้อนจะอยู่ในระนาบเดียวกับรังสีตกกระทบและเส้นแนวฉากเสมอ จึงสรุปเป็นกฎการสะท้อนของแสง

การทดลองเป็นกระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบหรือทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ การทดลองประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลอง และการบันทึกผลการทดลอง ทักษะการทดลอง (experimenting skill) จึงเป็นความสามารถในการออกแบบและวางแผนการทดลองได้อย่างรอบคอบและสอดคล้องกับคำถามการทดลองและสมมติฐาน รวมถึงความสามารถในการดำเนินการทดลองได้ตามแผนและความสามารถในการบันทึกผลการทดลองได้อย่างละเอียด ครบถ้วน และเที่ยงตรง

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

- อธิบายการสะท้อนของแสงที่ตกกระทบวัตถุ
- อธิบายกฎการสะท้อนของแสง

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

- ออกแบบการทดลองและทดลองเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบและมุมสะท้อนของการสะท้อนของแสง

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

- ความซื่อสัตย์ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบและมุมสะท้อน

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

ออกแบบการทดลองทางวิทยาศาสตร์เพื่อตอบคำถามหรือตรวจสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบและมุมสะท้อนของการสะท้อนของแสง โดยคำนึงถึงความแม่นของข้อมูล ความเที่ยงของข้อมูล และความปลอดภัย พร้อมทั้งดำเนินการตามวิธีการที่ออกแบบไว้ (ว3 1.3)

ประเมินความเหมาะสมของวิธีการทดลองเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบและมุมสะท้อนของการสะท้อนของแสง โดยคำนึงถึงความสอดคล้องกับคำถาม สมมติฐาน การทดสอบที่เที่ยงตรง (fair test) โอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อน และเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงวิธีการสำรวจตรวจสอบ (ว3 1.4)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 ใฝ่เรียนรู้

6.2 มุ่งมั่นในการทำงาน

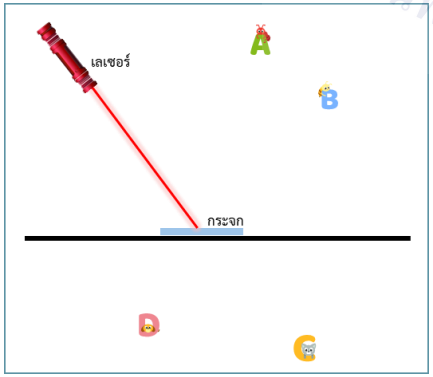
7. กิจกรรมการเรียนรู้

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การสะท้อนของแสง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

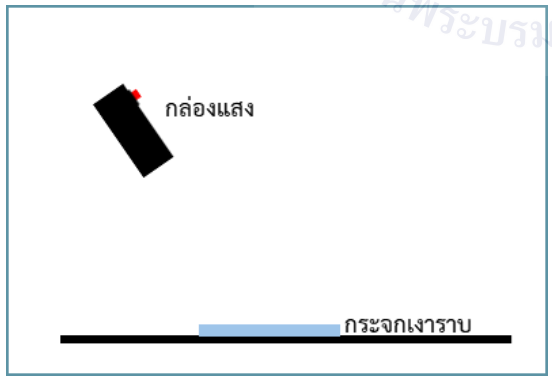
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - ออกแบบการทดลองทางวิทยาศาสตร์เพื่อตอบคำถามหรือตรวจสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบและมุมสะท้อนของการสะท้อนของแสง โดยคำนึงถึงความแม่นของข้อมูล ความเที่ยงของข้อมูล และความปลอดภัย พร้อมทั้งดำเนินการตามวิธีการที่ออกแบบไว้ - ประเมินความเหมาะสมของวิธีการทดลองเกี่ยวกับ	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)** 1. ครูทบทวนความรู้พื้นฐานเรื่องการเคลื่อนที่ของแสงโดยถามคำถามต่อไปนี้ - แสงเคลื่อนที่จากแหล่งกำเนิดแสงอย่างไร (**แนวคำตอบ** แสงเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง แสงเคลื่อนออกจากแหล่งกำเนิดแสงทุกทิศทาง) 2. ครูกระตุ้นความสนใจและตรวจสอบความรู้เดิมเรื่องการสะท้อนของแสงโดยให้นักเรียนสังเกตภาพและตอบคำถาม  	1. นักเรียนตอบคำถามเพื่อทบทวนความรู้พื้นฐานเรื่องการเคลื่อนที่ของแสง	1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การสะท้อนของแสง 2. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การสะท้อนของแสง 3. ใบงานที่ 1 เรื่อง การสะท้อนของแสง	1. ใบงานที่ 1 เรื่อง การสะท้อนของแสง	-การสรุปความรู้ /แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม และการบันทึกผล การทำกิจกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การสะท้อนของแสง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

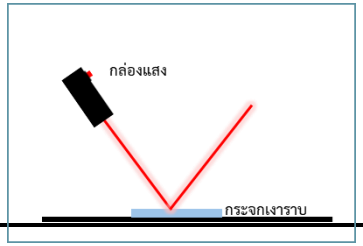
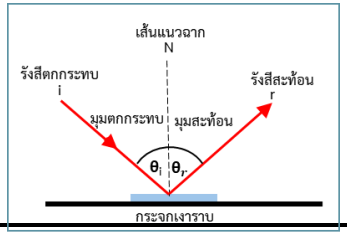
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบและมุมสะท้อนของการสะท้อนของแสง โดยคำนึงถึงความสอดคล้องกับคำถาม สมมติฐาน การทดสอบที่เที่ยงตรง (fair test) โอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อน และเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงวิธีการสำรวจตรวจสอบ **ด้านความรู้** - อธิบายการสะท้อนของแสงที่ตกกระทบวัตถุ	- ตำแหน่งใดบ้างที่ได้รับแสง เพราะเหตุใด (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจ) - ครูชักชวนนักเรียนหาคำตอบนี้ด้วยกันผ่านกิจกรรม 1 เรื่องการสะท้อนของแสง และแจ้งจุดประสงค์ของกิจกรรม และสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด		4. สื่อ PowerPoint เรื่อง การสะท้อนของแสง		- การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูชวนนักเรียนอภิปรายและคาดการณ์เกี่ยวกับการสะท้อนของแสงโดยใช้คำถามต่อไปนี้  	1. นักเรียนตรวจสอบคำพยากรณ์เกี่ยวกับการสะท้อนของแสง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การสะท้อนของแสง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
- อธิบายกฎการสะท้อนของแสง **ด้านทักษะกระบวนการ** ออกแบบการทดลองและทดลองเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบและมุมสะท้อนของการสะท้อนของแสง **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** ความซื่อสัตย์ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองเพื่อหาความสัมพันธ์	- จะเกิดอะไรขึ้น ถ้าฉายแสงจากแหล่งกำเนิดแสงไปกระทบกับกระจกเงาราบ (**แนวคำตอบ** : นักเรียนตอบตามความเข้าใจ พร้อมทั้งบันทึกการคาดการณ์ลงในใบกิจกรรม) 2. ครูให้นักเรียนรับอุปกรณ์ทำกิจกรรมเพื่อตรวจสอบคำคาดการณ์ของตัวเอง 3. ครูอธิบายวิธีใช้และข้อควรระวังในการต่อกล่องแสง 4. นักเรียนนำเสนอสิ่งที่ค้นพบว่า เมื่อฉายแสงกระทบกระจกเงาราบ แสงจะสะท้อนออกมา 5. ครูอธิบายการสะท้อนของแสงที่เกิดขึ้นรวมทั้งส่วนประกอบต่าง ๆ ที่ใช้ในการศึกษาการสะท้อนของแสง  				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การสะท้อนของแสง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ระหว่างมุมตกกระทบและมุมสะท้อน **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน	กำหนดให้ i แทน รังสีตกกระทบ (incident ray) r แทน รังสีสะท้อน (reflected ray) N แทน เส้นแนวฉาก (normal line) ซึ่งเป็นเส้นสมมติที่ลากตั้งฉากกับผิวสะท้อน ณ จุดที่แสงตกกระทบ θ_i แทน มุมตกกระทบ ซึ่งเป็นมุมระหว่างรังสีตกกระทบกับเส้นแนวฉาก θ_r แทน มุมสะท้อน ซึ่งเป็นมุมระหว่างรังสีสะท้อนกับเส้นแนวฉาก				
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. ครูตั้งประเด็นคำถาม “มุมตกกระทบและมุมสะท้อนมีความสัมพันธ์กันอย่างไร” หากครูมีการปรับขนาดของมุมตกกระทบจะส่งผลต่อขนาดของมุมสะท้อนหรือไม่ อย่างไร 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันตั้งสมมติฐานและระบุตัวแปรที่เกี่ยวข้อง	1. นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การสะท้อนของแสง เพื่อหาคำตอบของประเด็นคำถาม “มุมตกกระทบและมุมสะท้อนมีความสัมพันธ์กันอย่างไร”			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การสะท้อนของแสง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	3. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันออกแบบวิธีการทดลองและตารางบันทึกผล ประเมินความสอดคล้องระหว่างคำถาม สมมติฐาน วิธีการทดลอง และตารางบันทึกผล โดยครูอาจใช้คำถามเพื่อกระตุ้นการคิดดังนี้ - การทดลองที่นักเรียนออกแบบไว้สอดคล้องกับคำถามและสมมติฐานของนักเรียนหรือไม่ (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามผลการทำกิจกรรม) - วิธีการทดลองของนักเรียนยุติธรรมหรือมีการควบคุมตัวแปรที่รัดกุมหรือไม่ (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามผลการทำกิจกรรม) - มีขั้นตอนใดบ้างในการทดลองที่อาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อน และนักเรียนจะป้องกันได้อย่างไร (**แนวคำตอบ** อาจเกิดความคลาดเคลื่อนจากการวัดมุม อาจป้องกันโดย • ฝึกใช้และอ่านค่าจากเครื่องมือวัดอย่างถูกวิธีก่อนทำการทดลอง				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การสะท้อนของแสง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	• ระบุหน่วยของการวัดให้ถูกต้องและสอดคล้องกับสิ่งที่วัดและควรเป็นหน่วย SI • วัดซ้ำหลายครั้งเพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อนจากการวัด • ก่อนที่จะบันทึกผลการทดลอง ต้องพิจารณาถึงความสมเหตุสมผลของค่าที่วัดได้ว่ามีความเป็นไปได้ที่จะเป็นจริงหรือมีความเป็นไปได้ที่จะเกิดความคลาดเคลื่อน) - ตารางบันทึกผลที่นักเรียนออกแบบไว้ สอดคล้องกับวิธีการทดลองและผลการทดลองที่คาดว่าจะได้รับหรือไม่ อย่างไร มีการระบุหน่วยของค่าที่จะวัดหรือรวบรวมหรือไม่ (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามผลการทำกิจกรรม) 4. ครูทบทวนการวัดมุมโดยสาธิตวิธีการวัดค่ามุมด้วยไม้โพรเทกเตอร์ และการเขียนแผนภาพแสดงการตกกระทบของแสง ครูตรวจสอบจนมั่นใจว่านักเรียนเข้าใจวิธีการวัดค่ามุมและการเขียนแผนภาพ 5. นักเรียนรับอุปกรณ์เพิ่มและลงมือทำการทดลองตามขั้นตอนที่ได้ออกแบบไว้				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การสะท้อนของแสง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	6. นักเรียนแต่ละกลุ่มบันทึกผลในตารางบันทึกผลตามที่นักเรียนได้ออกแบบไว้ 7. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลกิจกรรม 8. ครูชักชวนนักเรียนอภิปรายผลการทดลองเพื่อลงข้อสรุปดังนี้ - ผลการทดลองเหมือนหรือแตกต่างจากสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่อย่างไร (**แนวคำตอบ** : ตอบตามผลการทดลองของนักเรียน) - เมื่อมุมตกกระทบมีขนาดเปลี่ยนไป ขนาดของมุมสะท้อนเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร (**แนวคำตอบ** มีการเปลี่ยนแปลง ถ้ามุมตกกระทบเพิ่มขึ้นจะส่งผลให้มุมสะท้อนเพิ่มขึ้น และเมื่อมุมตกกระทบลดลงจะส่งผลให้มุมสะท้อนลดลง โดยขนาดของมุมตกกระทบและมุมสะท้อนมีขนาดเท่ากัน) - นักเรียนสรุปผลการทดลองนี้ได้อย่างไร				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การสะท้อนของแสง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

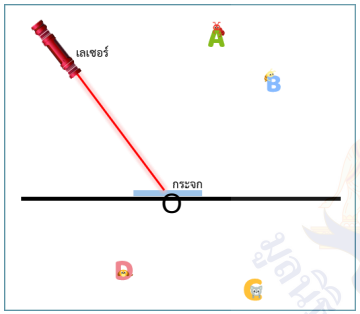
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	(**แนวคำตอบ** : เมื่อแสงตกกระทบวัตถุ จะเกิดการสะท้อนของแสง โดยขนาดของมุมตกกระทบเท่ากับขนาดของมุมสะท้อน) - ผลการทดลองของนักเรียนมีความคลาดเคลื่อนหรือไม่ อย่างไร (**แนวคำตอบ** : นักเรียนตอบตามที่ทดลองได้) 9. ครูให้เวลานักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การสะท้อนของแสง และถามนำอภิปรายสรุปความรู้ของกิจกรรมที่ 1 ดังนี้ - กฎการสะท้อนของแสง อธิบายการสะท้อนของแสงไว้อย่างไร (**แนวคำตอบ** : การสะท้อนของแสงเป็นไปตามกฎการสะท้อนของแสง 2 ข้อ คือ 1) รังสีตกกระทบ เส้นแนวฉาก รังสีสะท้อน จะต้องอยู่ในระนาบเดียวกันเสมอ 2) มุมสะท้อนมีขนาดเท่ากับมุมตกกระทบ ณ ตำแหน่งที่แสงตกกระทบ)	2. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การสะท้อนของแสง			
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูประเมินความเข้าใจของนักเรียนโดยให้นักเรียนตรวจคำตอบของตนเองเกี่ยวกับภาพการสะท้อนหาตำแหน่งอีกครั้งหนึ่งโดยถามว่า	1. นักเรียนตอบคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ เกี่ยวกับการสะท้อนของแสง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การสะท้อนของแสง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	 - ตำแหน่งใดบ้างที่ได้รับแสง เพราะเหตุใด (**แนวคำตอบ** B เพราะ B อยู่ในตำแหน่งที่มุมสะท้อนเท่ากับมุมตกกระทบพอดี) - ถ้า A B C และ D อยู่ตำแหน่งเดิม จะทำอย่างไรให้ A ได้รับแสงจาก เลเซอร์จากนาย ก (**แนวคำตอบ** นาย ก ต้องเปลี่ยนตำแหน่งแล้วฉายแสงไปตกกระทบที่ตำแหน่ง O /เปลี่ยนตำแหน่งที่แสงตกกระทบจากตำแหน่ง O เป็นตำแหน่งอื่น เพื่อให้ขนาดของมุมตกกระทบให้เท่ากับขนาดของมุมสะท้อนที่ A ยืนอยู่)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การสะท้อนของแสง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า เมื่อแสงตกกระทบวัตถุจะเกิดการสะท้อนของแสง ถ้าขนาดของมุมตกกระทบเปลี่ยนแปลง ขนาดของมุมสะท้อนก็จะเปลี่ยนแปลงไปด้วย เมื่อมุมตกกระทบมีขนาดเพิ่มขึ้น ขนาดของมุมสะท้อนก็จะมีค่าเพิ่มขึ้นด้วย โดยขนาดของมุมตกกระทบจะเท่ากับขนาดของมุมสะท้อน และเมื่อพิจารณารังสีสะท้อนจะพบว่ารังสีสะท้อนจะอยู่ในระนาบเดียวกับรังสีตกกระทบและเส้นแนวฉากเสมอ ซึ่งเป็นไปตามกฎการสะท้อนของแสง				

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การสะท้อนของแสง

2) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การสะท้อนของแสง

3) ใบงานที่ 1 เรื่อง การสะท้อนของแสง

4) สื่อ PowerPoint เรื่อง การสะท้อนของแสง

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง การสะท้อนของแสง

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายการสะท้อนของแสงที่ตกกระทบวัตถุ - อธิบายกฎการสะท้อนของแสง	สังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียนและเนื้อหาในใบงาน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - ออกแบบการทดลองและทดลองเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบและมุมสะท้อนของการสะท้อนของแสง	สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - ความซื่อสัตย์ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบและมุมสะท้อน	สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - ออกแบบการทดลองทางวิทยาศาสตร์เพื่อตอบคำถามหรือตรวจสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบและมุมสะท้อนของการสะท้อนของแสง โดยคำนึงถึงความแม่นของข้อมูล ความเที่ยงของข้อมูล และความปลอดภัย พร้อมทั้งดำเนินการตามวิธีการที่ออกแบบไว้ - ประเมินความเหมาะสมของวิธีการทดลองเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบและมุมสะท้อนของการสะท้อนของแสง โดยคำนึงถึงความสอดคล้องกับคำถาม สมมติฐาน การทดสอบที่เที่ยงตรง (fair test) โอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อน และเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงวิธีการสำรวจตรวจสอบ	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 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	นักเรียนสามารถอธิบายการสะท้อนของแสงที่ตกกระทบวัตถุ ความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบและมุมสะท้อน และกฎการสะท้อนของแสง ได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 3 ประเด็น	นักเรียนสามารถอธิบายการสะท้อนของแสงที่ตกกระทบวัตถุ ความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบและมุมสะท้อน และกฎการสะท้อนของแสง ได้ถูกต้องอย่างน้อย 2 ประเด็น	นักเรียนสามารถอธิบายการสะท้อนของแสงที่ตกกระทบวัตถุ ความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบและมุมสะท้อน และกฎการสะท้อนของแสง ได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 ประเด็น

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 (12 คะแนน)
		การทดลอง												
		การตั้งสมมติฐาน			การกำหนดและควบคุมตัวแปร			การออกแบบการทดลอง			การบันทึกผลการทดลอง			
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การตั้งสมมติฐาน	ตั้งสมมติฐานโดยสมมติฐานสอดคล้องกับคำถามการทดลอง มีการระบุความสัมพันธ์ระหว่าง ตัวแปรต้นและตัวแปรตามที่เป็นเหตุเป็นผล และมีการพยากรณ์ สิ่งที่จะเกิดขึ้นจากความสัมพันธ์ นั้น	ตั้งสมมติฐานโดยสมมติฐานสอดคล้องกับคำถามการทดลอง มีการระบุความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตามที่เป็นเหตุเป็นผล แต่ไม่มีการพยากรณ์สิ่งที่จะ เกิดขึ้นจากความสัมพันธ์นั้น	ตั้งสมมติฐานโดยสมมติฐานไม่สอดคล้องกับคำถามการทดลอง
การกำหนดและควบคุมตัวแปร	ระบุตัวแปรต้นและตัวแปรตามในการทดลองให้สอดคล้องกับสมมติฐานได้ถูกต้อง และระบุตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ ที่จำเป็นได้ถูกต้องทั้งหมด	ระบุตัวแปรต้นและตัวแปรตามในการทดลองให้สอดคล้องกับสมมติฐานได้ถูกต้อง แต่ระบุตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ ที่จำเป็นได้ถูกต้องบางส่วน	ระบุตัวแปรต้นและตัวแปรตามในการทดลองให้สอดคล้องกับสมมติฐานได้ถูกต้อง แต่ระบุตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ที่จำเป็น ไม่ได้หรือไม่ถูกต้องทั้งหมด

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การออกแบบการทดลอง	ออกแบบการทดลองโดยระบุขั้นตอนการดำเนินการทดลองได้สอดคล้องกับสมมติฐาน ตัวแปรและที่กำหนดไว้อย่างชัดเจน และปฏิบัติตามขั้นตอนได้จริง	ออกแบบการทดลองโดยระบุขั้นตอนการดำเนินการทดลองได้สอดคล้องกับสมมติฐาน ตัวแปรและที่กำหนดไว้อย่างชัดเจน แต่ปฏิบัติตามขั้นตอนได้จริงไม่ได้	ออกแบบการทดลองโดยระบุขั้นตอนการดำเนินการทดลองได้สอดคล้องกับสมมติฐาน ตัวแปรและที่กำหนดไว้แต่มีขั้นตอนไม่ชัดเจน
การบันทึกผลการทดลอง	ออกแบบการบันทึกผลการทดลองได้อย่างเหมาะสมและครบถ้วนกับผลการทดลองที่คาดว่าจะเกิดขึ้นและบันทึกผลการทดลองได้ครบถ้วนตามที่ออกแบบไว้	ออกแบบการบันทึกผลการทดลองได้อย่างเหมาะสมแต่ไม่ครบถ้วนกับผลการทดลองที่คาดว่าจะเกิดขึ้นและบันทึกผลการทดลองได้	ออกแบบการบันทึกผลการทดลองไม่เหมาะสมและไม่ครบถ้วนกับผลการทดลองที่คาดว่าจะเกิดขึ้น

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 9-12 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 5-8 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 1-4 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

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

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความซื่อสัตย์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบและมุมสะท้อน	มีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองอย่างครบถ้วน และบันทึกผลอย่างถูกต้อง พร้อมทั้งยอมรับข้อมูลบางส่วนที่ขัดแย้งกับสมมติฐานหรือสิ่งที่พยากรณ์ไว้	มีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองอย่างครบถ้วน และบันทึกผลอย่างถูกต้อง แต่ไม่ยอมรับข้อมูลบางส่วนที่ขัดแย้งกับสมมติฐานหรือสิ่งที่พยากรณ์ไว้	มีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองอย่างครบถ้วน แต่บันทึกผลไม่ถูกต้อง

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 (6 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ออกแบบการทดลองทางวิทยาศาสตร์			ประเมินความเหมาะสมของวิธีการทดลอง				
		3	2	1	3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
- ออกแบบการทดลองทางวิทยาศาสตร์เพื่อตอบคำถามหรือตรวจสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบและมุมสะท้อนของการสะท้อนของแสง โดยคำนึงถึงความแม่นของข้อมูล ความเที่ยงของข้อมูล และความปลอดภัย พร้อมทั้งดำเนินการตามวิธีการที่ออกแบบไว้	ออกแบบการทดลองทางวิทยาศาสตร์เพื่อตอบคำถามหรือตรวจสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบและมุมสะท้อนของการสะท้อนของแสง โดยคำนึงถึง 1) ความแม่นของข้อมูล 2) ความเที่ยงของข้อมูล และ3) ความปลอดภัยครบถ้วนทั้ง 3 ประเด็น พร้อมทั้งดำเนินการตามวิธีการที่ออกแบบไว้	ออกแบบการทดลองทางวิทยาศาสตร์เพื่อตอบคำถามหรือตรวจสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบและมุมสะท้อนของการสะท้อนของแสง โดยคำนึงถึง 1) ความแม่นของข้อมูล 2) ความเที่ยงของข้อมูล และ3) ความปลอดภัยครบถ้วนทั้ง 3 ประเด็น แต่ไม่ดำเนินการตามวิธีการที่ออกแบบไว้	ออกแบบการทดลองทางวิทยาศาสตร์เพื่อตอบคำถามหรือตรวจสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบและมุมสะท้อนของการสะท้อนของแสง โดยคำนึงถึง 1) ความแม่นของข้อมูล 2) ความเที่ยงของข้อมูล และ3) ความปลอดภัยอย่างน้อย 2 ประเด็น

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
- ประเมินความเหมาะสมของวิธีการทดลองเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบและมุมสะท้อนของการสะท้อนของแสง โดยคำนึงถึงความสอดคล้องกับคำถาม สมมติฐาน การทดสอบที่เที่ยงตรง (fair test) โอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อน และเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงวิธีการสำรวจตรวจสอบ	ประเมินความเหมาะสมของวิธีการทดลองเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบและมุมสะท้อนของการสะท้อนของแสง โดยคำนึงถึง 1)ความสอดคล้องกับคำถามสมมติฐาน 2)การทดสอบที่เที่ยงตรง (fair test) 3)โอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อนครบถ้วนทั้ง 3 ประเด็น พร้อมทั้งมีการเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงวิธีการสำรวจตรวจสอบ	ประเมินความเหมาะสมของวิธีการทดลองเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบและมุมสะท้อนของการสะท้อนของแสง โดยคำนึงถึง 1)ความสอดคล้องกับคำถามสมมติฐาน 2)การทดสอบที่เที่ยงตรง (fair test) 3)โอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อนครบถ้วนทั้ง 3 ประเด็น แต่ไม่มีการเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงวิธีการสำรวจตรวจสอบ	ประเมินความเหมาะสมของวิธีการทดลองเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบและมุมสะท้อนของการสะท้อนของแสง โดยคำนึงถึง 1)ความสอดคล้องกับคำถามสมมติฐาน 2)การทดสอบที่เที่ยงตรง (fair test) 3)โอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อน อย่างน้อย 2 ประเด็น

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	5-6	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	3-4	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1-2	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1. ใฝ่เรียนรู้	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ เป็นประจำ และเป็นแบบอย่างที่ดี	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บ่อยครั้ง	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บางครั้ง
2. มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีดีขึ้น	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

(.....)

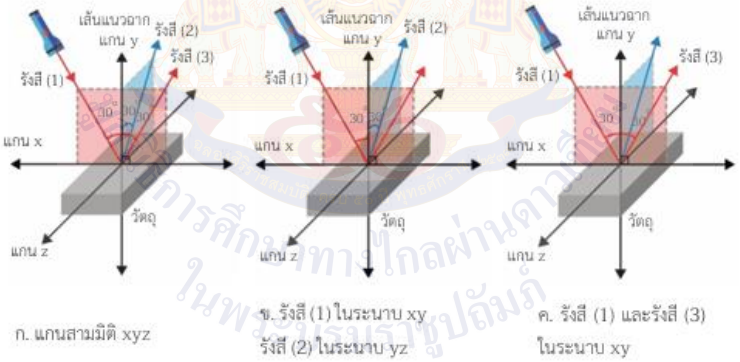
วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การสะท้อนของแสง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การสะท้อนของแสง
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

แสงเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่เคลื่อนที่เป็นเส้นตรงในตัวกลางเดียวกัน เราจึงแทนแนวการเคลื่อนที่ของแสงด้วยการเขียนลูกศรแสดงรังสีของแสง จากการหาความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบและมุมสะท้อนของการสะท้อนของแสง พบว่าเมื่อแสงตกกระทบวัตถุจะเกิดการสะท้อนของแสงที่ผิววัตถุนั้น ถ้าขนาดของมุมตกกระทบเปลี่ยนแปลงไป ขนาดของมุมสะท้อนจะเปลี่ยนแปลงไปด้วย นั่นคือ เมื่อมุมตกกระทบมีขนาดเพิ่มขึ้น ขนาดของมุมสะท้อนจะมีค่าเพิ่มขึ้น และขนาดของมุมตกกระทบจะมีค่าเท่ากับขนาดของมุมสะท้อนเสมอ โดยรังสีสะท้อนจะอยู่นระนาบเดียวกับรังสีตกกระทบและเส้นแนวฉาก ทำให้เราได้ข้อสรุปเกี่ยวกับการสะท้อนของแสง 2 ข้อ เรียกว่า **กฎการสะท้อนของแสง** คือ

1. รังสีตกกระทบ เส้นแนวฉาก รังสีสะท้อน จะต้องอยู่ในระนาบเดียวกันเสมอ
2. มุมสะท้อนเท่ากับมุมตกกระทบ ณ ตำแหน่งที่แสงตกกระทบ

เนื่องจากแนวของรังสีสะท้อนที่ทำให้มุมสะท้อนเท่ากับมุมตกกระทบมีได้หลายแนว ดังภาพที่ 1 กฎข้อที่ 1 จำเป็นต้องมีเพื่อระบุว่ารังสีสะท้อนจะต้องสะท้อนออกไปนระนาบเดียวกันกับระนาบของรังสีตกกระทบกับเส้นแนวฉาก



ภาพที่ 1 แนวของรังสีสะท้อนที่ทำมุมกับแนวฉากและเท่ากับมุมตกกระทบมีได้หลายแนว
แต่จะมีแนวที่อยู่ในระนาบเดียวกับเส้นแนวฉากและรังสีตกกระทบเพียง 1 แนวเท่านั้น

จากภาพที่ 1 เป็นการเขียนรังสีโดยใช้แกนสามมิติ xyz เป็นแกนอ้างอิง ถ้ารังสี (1) เป็นรังสีตกกระทบที่ตกกระทบผิวสะท้อนด้วยมุมตกกระทบ 30 องศา เราสามรถเขียนรังสีสะท้อนที่ทำให้มุมสะท้อนเท่ากับมุมตกกระทบได้หลายแนวที่อยู่ในระนาบที่แตกต่างกัน เช่น รังสี (2) และรังสี (3) ต่างก็ทำมุมกับเส้นแนวฉากเท่ากับ 30 องศาเหมือนกันและมีรังสีอีกมากมาย ที่ทำมุมกับเส้นแนวฉากเท่ากับ 30 องศาเหมือนกัน แต่ละรังสีจะอยู่ในระนาบที่แตกต่างกันไปเมื่อเทียบกับระนาบของรังสีตกกระทบกับเส้นแนวฉาก เช่น รังสีตกกระทบ (1) เส้นแนวฉาก และรังสีสะท้อน (3) อยู่ในระนาบ xy ส่วนรังสีสะท้อน (2) กับเส้นแนวฉากอยู่ในระนาบ yz ดังนั้น กฎการสะท้อนข้อ 1 เป็นการระบุให้รัดกุมว่า รังสีสะท้อน (3) เท่านั้นที่จะต้องเป็นแนวสะท้อนของรังสีตกกระทบ (1) เนื่องจากอยู่นระนาบเดียวกันคือ ระนาบ xy ดังนั้น กฎการสะท้อนจะสมบูรณ์ก็ต่อเมื่อมีการระบุระนาบด้วย

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การสะท้อนของแสง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การสะท้อนของแสง
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

ออกแบบและดำเนินการทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายกฎการสะท้อนของแสง

วัสดุและอุปกรณ์

1.	กล่องแสงพร้อมหลอดไฟฟ้า	1	ชุด
2.	หม้อแปลงไฟฟ้าโวลต์ต่ำ	1	เครื่อง
3.	แผ่นช่องแสง 1 ช่อง	1	แผ่น
4.	สายไฟฟ้า	2	เส้น
5.	กระจกเงาราบเป็นผิวสะท้อนแสง	1	บาน
6.	กระดาษขาว	1	แผ่น
7.	ไม้บรรทัดวัดมุม	1	อัน
8.	ดินน้ำมัน	2	ก้อน

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. วางกระจกเงาราบให้ตั้งฉากกับพื้นโดยใช้ดินน้ำมันช่วยยึด ดังภาพ

2. ต่อกล่องแสง และจัดวางกล่องแสงและกระจกเงาราบ ดังภาพ จากนั้นเปิดสวิตช์ให้แสงตกกระทบกระจกเงาราบ ลากเส้นแนวของรังสีตกกระทบและแนวของรังสีสะท้อน ลากเส้นแนวฉาก สังเกตมุมตกกระทบและมุมสะท้อน

3. ตั้งคำถามและสมมติฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบและมุมสะท้อน พร้อมทั้งกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่

4. ออกแบบการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน และตารางบันทึกผลลงในใบงานที่ 1

5. ดำเนินการทดลองตามที่ได้ออกแบบไว้ บันทึกผลลงในใบงานที่ 1

6. สรุปผลและอภิปรายผลการทดลอง บันทึกผลลงในใบงานที่ 1

ใบงานที่ 1 เรื่อง เรื่อง การสะท้อนของแสง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การสะท้อนของแสง
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนออกแบบการทดลองและบันทึกผลการสังเกต แล้วตอบคำถามท้ายการทดลอง

บันทึกผลการทำกิจกรรม

การออกแบบวิธีการเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของมุมตกกระทบและมุมสะท้อน

1. คำถาม .....
2. สมมุติฐาน .....
   .....
3. ตัวแปรต้น .....
   ตัวแปรตาม .....
   ตัวแปรควบคุม.....
4. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
5. ขั้นตอนการทดลอง
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....

หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในพระบรมราชูปถัมภ์

6. ผลการทดลอง

7. อภิปรายผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ผลการทดลองเหมือนหรือแตกต่างจากสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

2. เมื่อมุมตกกระทบมีขนาดเปลี่ยนไป ขนาดของมุมสะท้อนเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

3. นักเรียนสรุปผลการทดลองนี้ได้อย่างไร

.....

.....

ใบความรู้(สำหรับครู)ที่ 1 เรื่อง การต่อกล่องแสง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การสะท้อนของแสง
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การต่อกล่องแสง สามารถทำได้ดังนี้

1. ใช้สายไฟฟ้า 2 เส้น ปลายด้านหนึ่งของสายไฟฟ้าต่อเข้ากับหม้อแปลงไฟฟ้าโวลต์ต่ำ โดยสายไฟฟ้าเส้นที่ 1 ต่อกับช่อง 0 โวลต์ และสายไฟฟ้าเส้นที่ 2 ต่อเข้ากับช่อง 12 โวลต์ ส่วนปลายของสายไฟฟ้าอีกด้านหนึ่งต่อเข้ากับกล่องแสงดังภาพที่ 1

ภาพที่ 1 แสดงการต่อกล่องแสงเข้ากับหม้อแปลงไฟฟ้าโวลต์ต่ำ

2. สอดแผ่นช่องแสงที่ให้ลำแสงผ่านได้ 1 ช่อง บริเวณด้านหน้ากล่องแสง ดังภาพ

ภาพที่ 2 แสดงการสอดแผ่นช่องแสงที่ให้ลำแสงผ่านได้ 1 ช่อง

3. เสียบสายไฟฟ้าของหม้อแปลงไฟฟ้าโวลต์ต่ำข้ากับไฟบ้าน 220 โวลต์ และกดสวิตช์ของหม้อแปลงไฟฟ้าเพื่อให้หลอดไฟฟ้าสว่าง

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง การสะท้อนของแสง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การสะท้อนของแสง
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนออกแบบการทดลองและบันทึกผลการสังเกต แล้วตอบคำถามท้ายการทดลอง

บันทึกผลการทำกิจกรรม

การออกแบบวิธีการเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของมุมตกกระทบและมุมสะท้อน

1. คำถาม เมื่อแสงตกกระทบกระจกเงาราบ มุมตกกระทบมีความสัมพันธ์กับมุมสะท้อนหรือไม่
2. สมมุติฐาน มุมตกกระทบมีความสัมพันธ์กับมุมสะท้อนโดยเมื่อมุมตกกระทบมีค่าเพิ่มขึ้น มุมสะท้อนจะมีค่าเพิ่มขึ้น
3. ตัวแปรต้น มุมตกกระทบ
   ตัวแปรตาม มุมสะท้อน
   ตัวแปรควบคุม ผิวสะท้อนชนิดเดียวกัน และแหล่งกำเนิดแสงเดียวกัน
4. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

กล่องแสงพร้อมหลอดไฟฟ้า	1	ชุด
หม้อแปลงไฟฟ้าโวลต์ต่ำ	1	เครื่อง
แผ่นช่องแสง 1 ช่อง	1	แผ่น
สายไฟฟ้า	2	เส้น
กระจกเงาราบเป็นผิวสะท้อนแสง	1	บาน
กระดาษขาว	1	แผ่น
ไม้บรรทัดวัดมุม	1	อัน
ดินน้ำมัน	2	ก้อน

5. ขั้นตอนการทดลอง

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

6. ผลการทดลอง

(นักเรียนควรจะเขียนตาราง 2 คอลัมน์ มีมุมตกกระทบ (หน่วย) มุมสะท้อน (หน่วย))
(ตัวแปรต้น ควรจะเริ่มจาก 0 องศา ไม่ถึง 90 องศา หลาย ๆ ค่า)
(แสดงความละเอียดของตัวเลขที่วัดได้ สอดคล้องกับความละเอียดของเครื่องมือ)
(หากแสงจากกล่องแสง ไม่เป็นเส้นเล็ก ๆ ผลการวัด อาจจะมีความคลาดเคลื่อน))

7. สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองพบว่า ถ้ามุมตกกระทบเพิ่มขึ้น มุมสะท้อนก็จะเพิ่มขึ้น โดยที่มุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อนเสมอ

.....

.....

8. อภิปรายผลการทดลอง

นักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับทฤษฎีหรือหลักการที่อธิบายข้อสรุปผลการทดลองรวมทั้งความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้น หรือเงื่อนไข หรือปัจจัยต่าง ๆ ที่ทำให้มุม สะท้อนบางมุมไม่เท่ากับมุมตกกระทบ

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ผลการทดลองเหมือนหรือแตกต่างจากสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่ อย่างไร

ตอบตามผลการทดลองของนักเรียน เช่น เหมือนกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยมุมตกกระทบมีค่าเพิ่มขึ้น มุมสะท้อนจะมีค่าเพิ่มขึ้น

2. เมื่อมุมตกกระทบมีขนาดเปลี่ยนไป ขนาดของมุมสะท้อนเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

มีการเปลี่ยนแปลง ถ้ามุมตกกระทบเพิ่มขึ้นจะส่งผลให้มุมสะท้อนเพิ่มขึ้น และเมื่อมุมตกกระทบลดลงจะส่งผลให้มุมสะท้อนลดลง โดยขนาดของมุมตกกระทบและมุมสะท้อนมีขนาดเท่ากัน

3. นักเรียนสรุปผลการทดลองนี้ได้อย่างไร

เมื่อแสงตกกระทบวัตถุ จะเกิดการสะท้อนของแสง โดยขนาดของมุมตกกระทบเท่ากับขนาดของมุมสะท้อน

4. ผลการทดลองของนักเรียนมีความคลาดเคลื่อนหรือไม่ อย่างไร

นักเรียนตอบตามที่ทดลองได้

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ภาพที่เกิดจากการสะท้อนแสงผิวราบ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงานการเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ม. 3/14 เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงแสดงการเกิดภาพจากกระจกเงา

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ภาพจากกระจกเงาเกิดจากรังสีสะท้อนตัดกัน หรือต่อแนวรังสีสะท้อนให้ตัดกัน หากรังสีสะท้อนตัดกันจริงจะเกิดภาพจริง แต่ถ้าต่อแนวรังสีสะท้อนให้ตัดกันจะเกิดภาพเสมือน

3. สาระการเรียนรู้

แสงเคลื่อนที่จากวัตถุทุกทิศทาง เมื่อตกกระทบกระจกเงาราบจะเกิดการสะท้อน และถ้าต่อแนวรังสีสะท้อนให้เสมือนตัดกันหลังกระจกจะเกิดภาพเสมือน โดยภาพจากกระจกเงาราบมีขนาดเท่าวัตถุ ระยะภาพเท่ากับระยะวัตถุ จึงนิยมใช้กระจกเงาราบเพื่อส่องดูตัวเองและช่วยในการแต่งตัว

การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลอง และลงข้อสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างระยะวัตถุกับระยะภาพ

แบบจำลองแผนภาพรังสีของแสงสามารถใช้แสดงการเกิดภาพจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบและอธิบายลักษณะของภาพที่เกิดจากกระจกเงาราบ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

- อธิบายลักษณะของภาพที่เกิดจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

- ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างขนาดวัตถุกับขนาดภาพและระยะวัตถุกับระยะภาพ

- ใช้แบบจำลองแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพ ตำแหน่ง และลักษณะของภาพที่เกิดขึ้นจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

- ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบาย ลงข้อสรุป และทำให้งานสำเร็จ

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

สร้างและปรับปรุงคำอธิบายการเกิดภาพจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ หาตำแหน่งและลักษณะของภาพที่เกิดขึ้นจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และแบบจำลองแผนภาพรังสีของแสงมาสนับสนุน (ว3 3.1)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 ใฝ่เรียนรู้

6.2 มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ภาพที่เกิดจากการสะท้อนแสงผิวราบ

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - สร้างและปรับปรุงคำอธิบายการเกิดภาพจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ หาตำแหน่งและลักษณะของภาพที่เกิดขึ้นจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และแบบจำลองแผนภาพรังสีของแสงมาสนับสนุน	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. ครูให้นักเรียนสังเกตปากกาที่ครูถืออยู่ ตอบคำถามเพื่อทบทวนความรู้เรื่องแสงและการมองเห็น โดยใช้คำถามต่อไปนี้ - นักเรียนมองเห็นปากกาในมือครูได้อย่างไร (**แนวคำตอบ**: มองเห็นได้จากการที่แสงไปตกกระทบที่ปากกาและสะท้อนเข้าสู่ตาของนักเรียน) - แสงที่ตกกระทบที่ปากกาและสะท้อนเข้าสู่ตาของนักเรียนมีลักษณะการสะท้อนอย่างไร (**แนวคำตอบ**: แนวรังสีของแสงที่ตกกระทบและสะท้อนออกจากปากกาจะอยู่ในระนาบเดียวกัน มุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อน) 2. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยการให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเล่นเกมอ่านคำปราบเซียน โดยใช้คำดังต่อไปนี้ และชักชวนนักเรียนเข้าสู่บทเรียนโดยการให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ กจิกบไบไ่มปูกบม เมบิ๊ดกิรภพ แล้ริะครูมล้นเดระดมริดริ้มล่ไงเดมเดรมดาด ƎƆNAJUBMA	1. นักเรียนตั้งใจเล่นเกมอ่านคำปราบเซียน และตอบคำถามตามความเข้าใจ	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ภาพที่เกิดจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ 2. ใบงานที่ 1 เรื่อง ภาพที่เกิดจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ 3. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ภาพที่เกิดจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ	1. ใบงานที่ 1 เรื่อง ภาพที่เกิดจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ	การสรุปความรู้ / แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม และการบันทึกผล การทำกิจกรรม/ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ภาพที่เกิดจากการสะท้อนแสงผิวราบ

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านความรู้ - อธิบายลักษณะของภาพที่เกิดจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ **ด้านทักษะกระบวนการ** - ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างขนาดวัตถุกับขนาดภาพ และระยะวัตถุกับระยะภาพ - ใช้แบบจำลองแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพตำแหน่ง และลักษณะของ	- หากต้องการอ่านให้ง่ายและรวดเร็วขึ้น นักเรียนจะเลือกใช้อะไรเป็นตัวช่วย อย่างไร เพราะอะไร (**แนวคำตอบ**: ใช้กระจก/แผ่นพลาสติก โดยการนำกระจก/แผ่นพลาสติกมาส่องดูข้อความ และอ่านข้อความจากกระจก/แผ่นพลาสติก) - แผ่นกระจกหรือแผ่นพลาสติกมีลักษณะเป็นอย่างไร (**แนวคำตอบ**: ผิวเรียบทั้งสองด้าน สะท้อนแสงได้ดี) - เมื่อนักเรียนใช้แผ่นกระจกหรือแผ่นพลาสติกส่องที่ใบหน้าตนเอง นักเรียนเห็นภาพใบหน้าของตนเองหรือไม่ ลักษณะของภาพที่เห็นในกระจกเป็นอย่างไร มีขนาดใหญ่ขึ้นหรือเล็กลงกว่าเดิมหรือไม่ อย่างไร (**แนวคำตอบ**: ตามความเข้าใจและจากที่นักเรียนสังเกต) 3. ครูชักชวนหาคำตอบโดยการทำกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ภาพที่เกิดจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ และแจ้งจุดประสงค์ของกิจกรรมและสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด		4. สื่อ PowerPoint เรื่อง ภาพที่เกิดจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ		- การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ภาพที่เกิดจากการสะท้อนแสงผิวราบ

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ภาพที่เกิดขึ้นจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** - ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบาย ลงข้อสรุป และทำให้งานสำเร็จ **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน	**ขั้นสอน (10 นาที)** 1. ครูให้นักเรียนศึกษาวิธีการดำเนินกิจกรรมจากใบกิจกรรม 2. ครูนำอภิปรายเกี่ยวกับวิธีการดำเนินกิจกรรมโดยให้นักเรียนตอบคำถามดังนี้ - กิจกรรมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร (**แนวคำตอบ** : สังเกตและบอกลักษณะของภาพที่เกิดจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ และบอกความสัมพันธ์ระหว่างระยะวัตถุกับระยะภาพ) - นักเรียนจะทำกิจกรรมอย่างไร (**แนวคำตอบ** : นำดินน้ำมันก้อนที่ 1 วางด้านใดด้านหนึ่งของแผ่นพลาสติก และนำดินน้ำมันก้อนที่ 2 วางด้านหลังแผ่นพลาสติก โดยให้เข็มหมุดตัวที่ 2 ซ้อนทับกับภาพของเข็มหมุดตัวที่ 1 ในแผ่นพลาสติก จากนั้นวัดระยะวัตถุ และระยะภาพ) - สิ่งที่นักเรียนต้องสังเกตและเก็บข้อมูลคืออะไร (**แนวคำตอบ** : ลักษณะภาพ ขนาดภาพเข็มหมุดในแผ่นพลาสติกเทียบกับเข็มหมุด ระยะวัตถุ และระยะภาพ)	1. นักเรียนศึกษาใบกิจกรรมและตอบคำถามเกี่ยวกับวิธีการดำเนินกิจกรรม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ภาพที่เกิดจากการสะท้อนแสงผิวราบ

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	- นักเรียนสามารถวัดระยะวัตถุได้อย่างไร (**แนวคำตอบ** : วัดจากระยะห่างจากแผ่นพลาสติกถึงตำแหน่งของเข็มหมุดตัวที่ 1) - นักเรียนสามารถวัดระยะภาพได้อย่างไร (**แนวคำตอบ** : วัดจากระยะห่างจากแผ่นพลาสติกถึงตำแหน่งของเข็มหมุดตัวที่ 2)				
	ขั้นปฏิบัติ (25 นาที) 1. นักเรียนแต่ละกลุ่มรับอุปกรณ์ ลงมือทำกิจกรรม บันทึกผลและตอบคำถามในใบงานที่ 1 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม เพื่อร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้และเปรียบเทียบผลการทำกิจกรรมกับกลุ่มอื่นๆ 3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมโดยใช้คำถามจากใบกิจกรรมดังนี้ - ขนาดของวัตถุและขนาดของภาพมีความสัมพันธ์กันหรือไม่อย่างไร	1. นักเรียนลงมือทำกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ภาพที่เกิดจากการสะท้อนแสงผิวราบ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ภาพที่เกิดจากการสะท้อนแสงผิวราบ

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

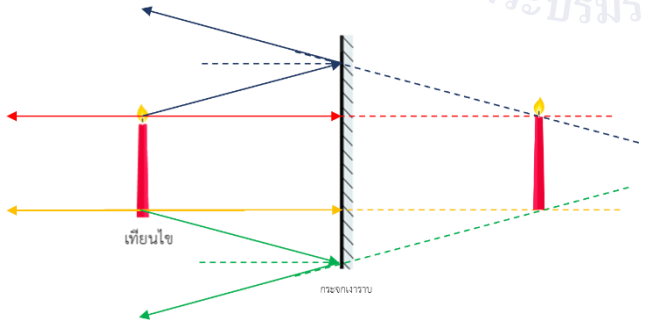
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	(**แนวคำตอบ**: มีความสัมพันธ์กันโดยขนาดของภาพเท่ากับขนาดของวัตถุ) - ระยะวัตถุและระยะภาพมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ อย่างไร (**แนวคำตอบ**: มีความสัมพันธ์กันโดยระยะวัตถุจะเท่ากับระยะภาพ) - นักเรียนสรุปผลการทดลองนี้ได้อย่างไร (**แนวคำตอบ**: เมื่อวางวัตถุไว้หน้าแผ่นพลาสติกสะท้อนแสงจะเกิดภาพหลังแผ่นพลาสติกโดยขนาดของภาพมีขนาดเท่ากับขนาดของวัตถุ และระยะภาพมีค่าเท่ากับระยะวัตถุ) 4. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเรื่อง การเกิดภาพจากการเขียนแผนภาพรังสีของแสงเพื่อศึกษาการเกิดภาพโดยการศึกษาแอนิเมชันแสดงการเขียนแผนภาพรังสีของแสงเพื่อหาตำแหน่งของภาพและขนาดในกระจกเงาราบ (ipst.me/10579) 5. ครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนเรื่อง การเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพในกระจกของวัตถุ โดยการให้				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ภาพที่เกิดจากการสะท้อนแสงผิวราบ

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	นักเรียนเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพของเทียนในกระจก (**แนวคำตอบ:**)  				

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ภาพที่เกิดจากการสะท้อนแสงผิวราบ

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	6. ครูให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ภาพที่เกิดจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ และตอบคำถามต่อไปนี้ - ภาพที่เกิดจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบเป็นภาพชนิดใด (**แนวคำตอบ**: ภาพเสมือน) - ภาพที่เกิดจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบมีลักษณะอย่างไร (**แนวคำตอบ**: ภาพจากกระจกเงาราบมีขนาดเท่าวัตถุ ระยะภาพเท่ากับระยะวัตถุ และภาพกลับด้าน)				
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ให้นักเรียนดูภาพรถพยาบาล และถามนักเรียนว่า นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใด หน้ารถพยาบาลจึงติดตั้งป้ายรถพยาบาลแบบกลับด้าน	1. นักเรียนร่วมกันอภิปราย เพื่อหาข้อสรุปเกี่ยวกับภาพที่เกิดจากการสะท้อนแสงผิวราบ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ภาพที่เกิดจากการสะท้อนแสงผิวราบ

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	(**แนวคำตอบ** : เพื่อใช้สื่อสารกับคนขับรถ ที่ขับรถอยู่ด้านหน้ารถพยาบาล โดยคนขับรถจะมองเห็นรถพยาบาลที่ขับตามมาด้านหลังในกระจกมองหลัง ทำให้คนขับรถมองเห็นป้ายที่ติดหน้ารถพยาบาลกลับด้านและสามารถอ่านป้ายรถพยาบาลได้) 2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปผล โดยให้ได้ข้อสรุปร่วมกันดังนี้ เมื่อวางวัตถุไว้หน้าแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ เช่น กระจกเงาราบจะเกิดภาพในแผ่นสะท้อนแสงผิวราบนั้น โดยระยะภาพเท่ากับระยะวัตถุ และขนาดภาพเท่ากับขนาดวัตถุ สามารถหาตำแหน่งและลักษณะของภาพวัตถุได้โดยเขียน				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ภาพที่เกิดจากการสะท้อนแสงผิวราบ

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	แผนภาพรังสีของแสง โดยให้แสงจากวัตถุตกกระทบกระจกเงาราบอย่างน้อย 2 แนว แสงตกกระทบจะเกิดการสะท้อนได้รังสีสะท้อนและถ้าต่อแนวรังสีสะท้อนให้ตัดกันจะเกิดภาพในกระจกเงาราบ ภาพที่เกิดขึ้นในกระจกเงาราบเป็นภาพเสมือน				

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ภาพที่เกิดจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง ภาพที่เกิดจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ

3) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ภาพที่เกิดจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ

4) สื่อ PowerPoint เรื่อง ภาพที่เกิดจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ภาพที่เกิดจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง ภาพที่เกิดจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ

3) ใบงานที่ 2 เรื่อง ภาพที่เกิดจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายลักษณะของภาพที่เกิดจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ	สังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียนและเนื้อหาในใบงาน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับ ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดวัตถุกับขนาดภาพและระยะวัตถุกับระยะภาพ - ใช้แบบจำลองแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพ ตำแหน่งและลักษณะของภาพที่เกิดขึ้นจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ	สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบาย ลงข้อสรุป และทำให้งานสำเร็จ	สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - สร้างและปรับปรุงคำอธิบายการเกิดภาพจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ หาตำแหน่งและลักษณะของภาพที่เกิดขึ้นจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และแบบจำลองแผนภาพรังสีของแสงมาสนับสนุน	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. มุ่งมั่นในการทำงาน 2. ใฝ่เรียนรู้	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สำนักงานศึกษาธิการทางไกลผ่านดาวเทียม 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	อธิบายลักษณะของภาพ ความสัมพันธ์ระหว่างระยะวัตถุกับระยะภาพ ขนาดภาพที่เกิดจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ ได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 3 ประเด็น	อธิบายลักษณะของภาพ ความสัมพันธ์ระหว่างระยะวัตถุกับระยะภาพ ขนาดภาพที่เกิดจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ ได้ถูกต้องอย่างน้อย 2 ประเด็น	อธิบายลักษณะของภาพ ความสัมพันธ์ระหว่างระยะวัตถุกับระยะภาพ ขนาดภาพที่เกิดจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ ได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 ประเด็น

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 (6 คะแนน)
		ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป			ใช้แบบจำลองแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงแสดงการเกิดภาพ			
		3	2	1	3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
- ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างขนาดวัตถุกับขนาดภาพและระยะวัตถุกับระยะภาพ	สามารถรวบรวมข้อมูลจากการทำกิจกรรมได้ถูกต้อง และสามารถลงข้อสรุปข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างขนาดวัตถุกับขนาดภาพและระยะวัตถุกับระยะภาพได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 2 ประเด็น	สามารถรวบรวมข้อมูลจากการทำกิจกรรมได้ถูกต้อง และสามารถลงข้อสรุปข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างขนาดวัตถุกับขนาดภาพและระยะวัตถุกับระยะภาพได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 ประเด็น	สามารถรวบรวมข้อมูลจากการทำกิจกรรมได้ถูกต้อง แต่ไม่สามารถลงข้อสรุปข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างขนาดวัตถุกับขนาดภาพและระยะวัตถุกับระยะภาพได้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
- ใช้แบบจำลองแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงแสดงการเกิดภาพ ตำแหน่ง และลักษณะของภาพที่เกิดขึ้นจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ	สามารถใช้แบบจำลองแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพ ตำแหน่ง และลักษณะของภาพที่เกิดขึ้นจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 2 ประเด็น	สามารถใช้แบบจำลองแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพ ตำแหน่ง และลักษณะของภาพที่เกิดขึ้นจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบได้ถูกต้องอย่างน้อย1 ประเด็น	ไม่สามารถใช้แบบจำลองแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพ ตำแหน่ง และลักษณะของภาพที่เกิดขึ้นจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบได้

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	5-6	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	3-4	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1-2	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

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

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบาย ลงข้อสรุป และทำให้งานสำเร็จ	มีความมุ่งมั่นตั้งใจ และรับผิดชอบในการทำกิจกรรม สามารถบันทึกผลการทำกิจกรรมได้ครบถ้วน และสามารถสรุปผลได้ พร้อมทั้งเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพพจากกระจกเงาราบได้	มีความมุ่งมั่นตั้งใจ และรับผิดชอบในการทำกิจกรรม สามารถบันทึกผลการทำกิจกรรมได้ครบถ้วน และสามารถสรุปผลได้	มีความมุ่งมั่นตั้งใจ และรับผิดชอบในการทำกิจกรรม สามารถบันทึกผลการทำกิจกรรมได้ครบถ้วน แต่ไม่สามารถสรุปผลได้

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
		สร้างและปรับปรุงคำอธิบายการเกิดภาพจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ หาตำแหน่งและลักษณะของภาพที่เกิดขึ้นจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
สร้างและปรับปรุงคำอธิบายการเกิดภาพจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ หาตำแหน่งและลักษณะของภาพที่เกิดขึ้นจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และแบบจำลองแผนภาพรังสีของแสงมาสนับสนุน	สร้างคำอธิบายการเกิดภาพ การหาตำแหน่งและลักษณะของภาพที่เกิดขึ้นจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ และแบบจำลองแผนภาพรังสีของแสงมาสนับสนุน	สร้างคำอธิบายการเกิดภาพ การหาตำแหน่งและลักษณะของภาพที่เกิดขึ้นจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ แต่ไม่สามารถนำแบบจำลองแผนภาพรังสีของแสงมาสนับสนุนได้	สร้างคำอธิบายการเกิดภาพ การหาตำแหน่งและลักษณะของภาพที่เกิดขึ้นจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบได้ โดยไม่มีการใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ และแบบจำลองแผนภาพรังสีของแสงมาสนับสนุน

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 (6 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใฝ่เรียนรู้			มุ่งมั่นในการทำงาน				
		3	2	1	3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 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

.....

.....

.....

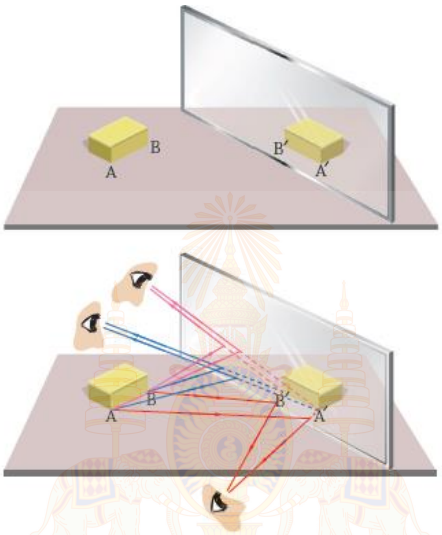
ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ภาพที่เกิดจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ภาพที่เกิดจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ถ้าวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงาราบและผู้สังเกตไปอยู่ที่ตำแหน่งต่าง ๆ หน้ากระจก จะมองเห็นวัตถุตามแนวที่แสงสะท้อนพุ่งเข้าไปที่ตาของผู้สังเกต ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การสะท้อนของแสงและการมองเห็นภาพในกระจกเงาราบ

เราทราบมาแล้วว่า แสงออกจากจุดบนวัตถุทุกทิศทางและออกจากทุกจุด แสงจากทุกจุดของวัตถุไปกระทบกระจกเงาราบ แล้วสะท้อนออกไปทุกทิศทาง เช่น ที่จุด A แสงจากจุดนี้ออกไปทุกทิศทางไปกระทบกระจกเงาราบและสะท้อนไปหาผู้สังเกตทุกคนที่อยู่หน้ากระจกซึ่งในความเป็นจริงแล้ว รังสีสะท้อนมีมากมายนับไม่ถ้วน เพื่อให้เข้าใจได้ง่ายจึงนำเสนอเพียง 3 เส้น พบว่าแสงที่พุ่งเข้าตาผู้สังเกตทั้งสามคนในภาพเสมือนพุ่งออกมาจากจุดเดียวกันคือ จุด A' ซึ่งเป็นตำแหน่งที่เกิดภาพของจุด A ในทำนองเดียวกันกับจุด B จะพบว่าผู้สังเกตแต่ละคนเห็นภาพของจุด B อยู่ที่จุด B' เพราะแสงที่สะท้อนออกมาเสมือน พุ่งออกมาจากจุด B' เหมือนกัน ภาพที่เกิดขึ้นในกรณีอย่างนี้ เรียกว่า **ภาพเสมือน** เพราะถ้าเอาฉากไปไว้ที่ตำแหน่งที่เกิดภาพ ซึ่งอยู่หลังกระจกเงาราบ จะไม่ปรากฏภาพบนฉาก เนื่องจากไม่มีรังสีจริงพุ่งทะลุไปด้านหลังกระจก ส่วนกรณีที่รังสีจริงไปรวมกัน หรือตัดกันทำให้เกิดภาพและเมื่อเอาฉากไปรับแล้วจะเกิดภาพขึ้นบนฉาก ภาพแบบนี้เรียกว่า **ภาพจริง** ซึ่งนักเรียนจะได้เรียนรู้การเกิดภาพจริงในผิวสะท้อนแสงแบบอื่น ๆ

ในชีวิตประจำวัน เราใช้กระจกเงาราบทุกวัน เช่น กระจกเงาในห้องน้ำ กระจกเงาในห้องแต่งตัว กระจกเงามองหลัง หรือมองข้างของรถยนต์ กระจกเงาส่องหน้าที่พกติดตัว กระจกเงาในร้านตัดผม เป็นต้น ซึ่งมีข้อดีคือ เราจะเห็นตัวเราขนาดเท่าตัวจริง การประมาณระยะทางไม่คลาดเคลื่อนเมื่อใช้ส่องดูระยะห่าง แต่ภาพที่เห็นอาจจะเป็นภาพกลับด้านซึ่งอาจจะทำให้ดูยากในกรณีที่เป็นตัวหนังสือ

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ภาพที่เกิดจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ภาพที่เกิดจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

1. สังเกตและบอกลักษณะของภาพที่เกิดจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ
2. บอกความสัมพันธ์ระหว่างระยะวัตถุกับระยะภาพ

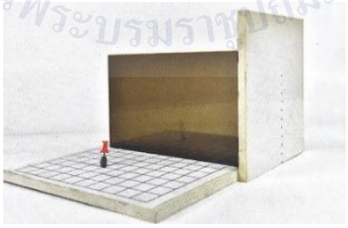
วัสดุและอุปกรณ์

1.	ชุดศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระยะวัตถุกับระยะภาพ	1 ชุด
2.	ดินน้ำมัน	2 ก้อน
3.	เข็มหมุด	2 ตัว

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. ปั้นดินน้ำมันเป็นก้อนขนาดเล็กเท่า ๆ กัน 2 ก้อน แล้วเสียบเข็มหมุดบนก้อนดินน้ำมันแต่ละก้อน

2. นำดินน้ำมันก้อนที่ 1 วางบนแผ่นตารางของชุดศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระยะวัตถุกับระยะภาพด้านใดด้านหนึ่ง สังเกตลักษณะและขนาดภาพเข็มหมุดในแผ่นพลาสติกเทียบกับเข็มหมุด



3. นำดินน้ำมันก้อนที่ 2 วางด้านหลังแผ่นพลาสติก โดยให้เข็มหมุดตัวที่ 2 ซ้อนทับกับภาพของเข็มหมุดตัวที่ 1 ในแผ่นพลาสติก สังเกตภาพในแผ่นพลาสติก

4. วัดระยะห่างจากแผ่นพลาสติกถึงตำแหน่งของเข็มหมุดตัวที่ 1 เป็นระยะวัตถุ และระยะห่างจากแผ่นพลาสติกถึงตำแหน่งของเข็มหมุดตัวที่ 2 เป็นระยะภาพ บันทึกผล

5. ทำซ้ำข้อ 2-4 อีก 2 ครั้ง โดยเปลี่ยนตำแหน่งเข็มหมุดตัวที่ 1 ทุกครั้ง

ใบงานที่ 1 เรื่อง ภาพที่เกิดจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ภาพที่เกิดจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตอนที่ 1 ภาพที่เกิดจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม ภาพที่เกิดจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางที่ 1 แสดงผลการทำกิจกรรม ภาพที่เกิดจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ

ครั้งที่	ระยะวัตถุ (ช่อง)	ระยะภาพ (ช่อง)	ขนาดภาพ
1			
2			
3			

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ขนาดของวัตถุและขนาดของภาพมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

2. ระยะวัตถุและระยะภาพมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

3. นักเรียนจะสรุปผลจากกิจกรรมนี้ได้ว่าอย่างไร

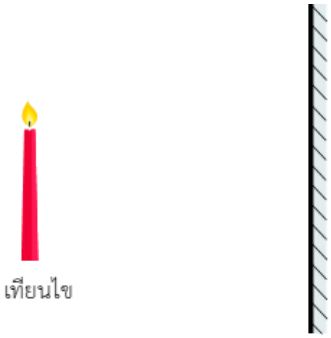
.....

.....

.....

ตอนที่ 2 การเขียนแผนภาพรังสีของแสงเพื่อศึกษาการเกิดภาพ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพในกระจกของวัตถุที่มีขนาด และเขียนแผนภาพรังสีของแสงเพื่อหาตำแหน่งและลักษณะของภาพที่เกิดขึ้นเมื่อวางเทียนไขไว้หน้ากระจกเงาราบ



เฉลยใบงานที่ 1 ภาพที่เกิดจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ภาพที่เกิดจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตอนที่ 1 ภาพที่เกิดจากแผ่นสะท้อนแสงผิราบ

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม ภาพที่เกิดจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางที่ 1 แสดงผลการทำกิจกรรม ภาพที่เกิดจากแผ่นสะท้อนแสงผิวราบ

ครั้งที่	ระยะวัตถุ (ช่อง)	ระยะภาพ (ช่อง)	ขนาดภาพ
1	3	3	เท่ากับขนาดวัตถุ
2	4	4	เท่ากับขนาดวัตถุ
3	5	5	เท่ากับขนาดวัตถุ

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ขนาดของวัตถุและขนาดของภาพมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ อย่างไร

มีความสัมพันธ์กันโดยขนาดของภาพเท่ากับขนาดของวัตถุ

2. ระยะวัตถุและระยะภาพมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ อย่างไร

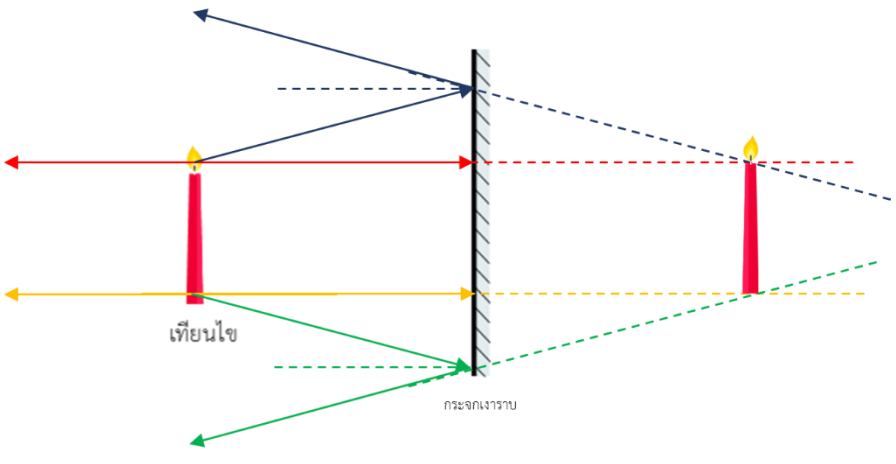
มีความสัมพันธ์กันโดยระยะวัตถุจะเท่ากับระยะภาพ

3. นักเรียนจะสรุปผลจากกิจกรรมนี้ได้ว่าอย่างไร

เมื่อวางวัตถุไว้หน้าแผ่นพลาสติกสะท้อนแสงจะเกิดภาพหลังแผ่นพลาสติกโดยขนาดของภาพมีขนาดเท่ากับขนาดของวัตถุ และระยะภาพมีค่าเท่ากับระยะวัตถุ

ตอนที่ 2 การเขียนแผนภาพรังสีของแสงเพื่อศึกษาการเกิดภาพ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพในกระจกของวัตถุที่มีขนาด และเขียนแผนภาพรังสีของแสงเพื่อหาตำแหน่งและลักษณะของภาพที่เกิดขึ้นเมื่อวางเทียนไขไว้หน้ากระจกเงาราบ



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงานการเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ม. 3/14 เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงแสดงการเกิดภาพจากกระจกเงา

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

เมื่อแสงตกกระทบวัตถุจะเกิดการสะท้อนซึ่งเป็นไปตามกฎการสะท้อนของแสง โดยรังสีตกกระทบ เส้นแนวฉาก รังสีสะท้อนอยู่ในระนาบเดียวกัน และมุมตกกระทบ เท่ากับมุมสะท้อน ภาพจากกระจกเงาเกิดจากรังสีสะท้อนตัดกันหรือต่อแนวรังสีสะท้อนให้ตัดกัน โดยถ้ารังสีสะท้อนตัดกันจริงจะเกิดภาพจริง แต่ถ้าต่อแนวรังสีสะท้อนให้ไปตัดกันจะเกิดภาพเสมือน

3. สาระการเรียนรู้

กระจกเงาโค้ง คือกระจกเงาที่ผิวสะท้อนมีลักษณะโค้งโดยกระจกเงาเว้า จะใช้ผิวโค้งเว้าเป็นผิวสะท้อนแสง ส่วนกระจกเงานูนจะใช้ผิวโค้งนูนเป็นผิวสะท้อนแสง เมื่อแสงตกกระทบที่จุดใด ๆ บนกระจกเงาโค้งจะเกิดการสะท้อน ซึ่งเป็นไปตามกฎการสะท้อน ถ้าแสงขนานที่ขนานกับแกนมุขสำคัญตกกระทบกระจกเงาเว้า แสงสะท้อนจะไปรวมกันที่จุดจุดหนึ่ง เรียกว่าจุดโฟกัสของกระจกเงาเว้า ถ้าแสงขนานที่ขนานกับแกนมุขสำคัญตกกระทบกระจกเงานูน แสงสะท้อนจะไม่ได้ตัดกัน แต่ถ้าลากเส้นตามแนวรังสีสะท้อนต่อไปยังด้านหลังของกระจกเงานูนพบว่าจะตัดกันที่จุดจุดหนึ่ง เรียกว่าจุดโฟกัสเสมือนของกระจกเงานูน

การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลอง และลงข้อสรุปเกี่ยวกับการสะท้อนแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้าและนูน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

- อธิบายการสะท้อนแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้า ผิวโค้งนูน และเปรียบเทียบความแตกต่างของการสะท้อนแสงจากผิวโค้งทั้งสองแบบได้

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

- การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปโดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลองและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการสะท้อนแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้าและนูน

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

- การใช้วิจารณญาณ ค้นหาและยอมรับการไม่สอดคล้องกันของข้อมูลที่สืบเสาะได้หรือความรู้ที่มีมา รวบรวมแนวคิดจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ แล้วพยายามวิเคราะห์และให้เหตุผลแต่ละข้อมูลก่อนประเมินและตัดสินใจ เกี่ยวกับการสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

สร้างและปรับปรุงคำอธิบายการสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งโดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์และความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุน รวมทั้งเชื่อมโยงผลของการสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งที่มีต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม (ว3 3.1, ว3 3.2)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 ใฝ่เรียนรู้

6.2 มุ่งมั่นในการทำงาน

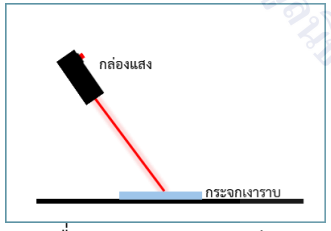
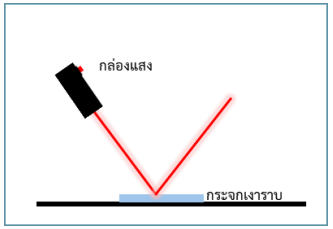
7. กิจกรรมการเรียนรู้

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน สร้างและปรับปรุงคำอธิบายการสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งโดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์และความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุน รวมทั้งเชื่อมโยงผลของการสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งที่มีต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)** 1. ครูทบทวนความรู้เรื่องการสะท้อนแสง โดยถามคำถามหรือภาพประกอบต่อไปนี้ โดยให้นักเรียนเขียนหรือวาดลงในสมุด - เมื่อแสงเคลื่อนที่มาตกกระทบกับวัตถุดังภาพ แสงจะมีการเคลื่อนที่อย่างไร  (**แนวคำตอบ** เมื่อแสงตกกระทบวัตถุ จะเกิดการสะท้อนของแสง โดยขนาดของมุมตกกระทบเท่ากับขนาดของมุมสะท้อน ดังภาพ )	1. นักเรียนตั้งใจทำกิจกรรม และสิ่งที่ค้นพบ และตอบคำถามตามความเข้าใจ	1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง 2. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง 3. ใบงานที่ 1 เรื่อง การสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง	1. ใบงานที่ 1 เรื่อง การสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง	-การสรุปความรู้ /แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม และการบันทึกผลการทำกิจกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านความรู้ อธิบายการสะท้อนแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้าผิวโค้งนูน และเปรียบเทียบความแตกต่างของการสะท้อนแสงจากผิวโค้งทั้งสองแบบได้ **ด้านทักษะกระบวนการ** การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปโดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลอง และลงข้อสรุปเกี่ยวกับการสะท้อนแสงจาก	2. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยการนำภาพอาคารสำนักงาน Walkie talkie มาใช้อภิปรายร่วมกันกับนักเรียนในประเด็นต่อไปนี้ - ในปี ค.ศ. 2014 มีรายงานว่าพบวัตถุสิ่งของเช่น รถจักรยานยนต์ ผ้าเช็ดเท้า รถยนต์ ซึ่งอยู่ในบริเวณตรงกันข้ามกับอาคาร Walkie talkie ซึ่งมีลักษณะภายนอกเป็นกระจกโค้งมนทั้งหมด เกิดความเสียหาย มีรอยไหม้ สูญเสียรูปทรง เนื่องจากความร้อน นักเรียนคิดว่าความเสียหายนี้เกิดขึ้นจากสาเหตุใด (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจ) - ความเสียหายที่เกิดขึ้นเกี่ยวข้องกับอาคาร Walkie talkie หรือไม่ อย่างไร (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจ)		4. สื่อ PowerPoint เรื่อง การสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง		- การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
แผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้าและนูน **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** การใช้วิจารณญาณ ค้นหาและยอมรับการไม่สอดคล้องกันของข้อมูลที่สืบเสาะได้หรือความรู้ที่มีมา รวบรวมแนวคิดจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ แล้วพยายามวิเคราะห์และให้เหตุผลแต่ละข้อมูล ก่อนประเมินและตัดสินใจเกี่ยวกับ	- ลักษณะอาคารที่มีความโค้งมนและประกอบด้วยกระจกทั้งหมดส่งผลต่อแสงอาทิตย์ที่มาตกกระทบหรือไม่ อย่างไร (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจ) 2. ครูชักชวนนักเรียนหาคำตอบนี้ด้วยกันผ่านกิจกรรมที่ 1 เรื่องการสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง และแจ้งจุดประสงค์ของกิจกรรม และสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด				
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูให้นักเรียนศึกษาใบกิจกรรมที่ 1 เรื่องการสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง 2. ครูนำอภิปรายเกี่ยวกับวิธีการดำเนินกิจกรรม โดยให้นักเรียนตอบคำถามดังนี้ - กิจกรรมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร	1. นักเรียนอ่านใบกิจกรรมที่ 1 และอภิปรายตอบคำถามเกี่ยวกับวิธีการดำเนินกิจกรรม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
การสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน	(**แนวคำตอบ** : สังเกตและบอกความแตกต่างของการสะท้อนแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้าและผิวโค้งนูน) - นักเรียนจะทำกิจกรรมอย่างไร (**แนวคำตอบ** : ฉายลำแสงขนาน 3 ลำแสงให้ตกกระทบกับแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้าและผิวโค้งนูน จากนั้นสังเกตการสะท้อนของแสง) - สิ่งที่นักเรียนต้องสังเกตและเก็บข้อมูลคืออะไร (**แนวคำตอบ** : ลักษณะของแสงสะท้อน และการต่อแนวของแสงสะท้อน)				
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. นักเรียนแต่ละกลุ่มรับอุปกรณ์ ลงมือทำกิจกรรม บันทึกผล และตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 1 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมและตอบคำถาม เพื่อร่วมกัน	1. นักเรียนลงมือทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 1			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	แลกเปลี่ยนเรียนรู้และเปรียบเทียบผลการทำกิจกรรมกับกลุ่มอื่น ๆ 3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมโดยใช้คำถามจากใบกิจกรรมดังนี้ - เมื่อฉายลำแสงขนานกับเส้นตรงเส้นที่ 2 ให้ตกกระทบแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้า ลำแสงที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร (**แนวคำตอบ** เมื่อฉายลำแสงขนานกับเส้นตรงเส้นที่ 2 ให้ตกกระทบแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้า ลำแสงจะสะท้อนไปรวมและตัดกันที่จุดจุดหนึ่งด้านหน้าแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้า) - เมื่อฉายลำแสงขนานกับเส้นตรงเส้นที่ 2 ให้ตกกระทบแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งนูนลำแสงที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร	2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายกับสมาชิกในกลุ่มเพื่อให้ได้ข้อสรุปและบันทึกผลลงในใบงานที่ 1 3. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลกิจกรรมเพื่อวิเคราะห์ แปลความหมาย และลงข้อสรุป ลงในใบงานที่ 1			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	(**แนวคำตอบ** เมื่อฉายลำแสงขนานกับเส้นตรงเส้นที่ 2 ให้ตกกระทบแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งนูน ลำแสงจะสะท้อนกระจายออก) - เมื่อต่อแนวรังสีสะท้อนจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งนูน แนวรังสีที่ต่อออกไปจะตัดกันหรือไม่อย่างไร (**แนวคำตอบ** เมื่อต่อแนวรังสีสะท้อนจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งนูน แนวรังสีที่ต่อออกไปทางด้านหน้าแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งนูนจะไม่ตัดกัน แต่แนวรังสีสะท้อนที่ต่อไปทางด้านหลังแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งนูนจะตัดกันที่จุดจุดหนึ่งด้านหลังแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งนูน) - การสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้าและผิวโค้งนูน เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

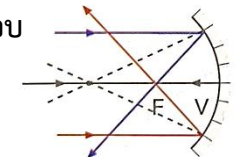
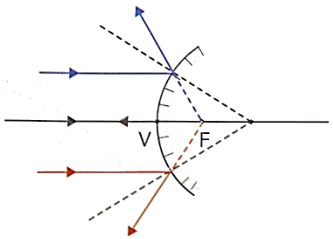
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	(**แนวคำตอบ** แตกต่างกันคือ เมื่อแสงตกกระทบแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้า ลำแสงจะสะท้อนไปรวมที่จุดจุดหนึ่ง แต่เมื่อแสงตกกระทบแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งนูน ลำแสงจะสะท้อนกระจายออก) - จากกิจกรรมนี้นักเรียนจะสรุปได้ว่าอย่างไร (**แนวคำตอบ** เมื่อฉายแสงขนานกับเส้นที่ 2 ให้ตกกระทบแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้า แสงสะท้อนจะไปรวมกันที่จุดจุดหนึ่งด้านหน้าแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้า ในขณะที่เมื่อฉายแสงขนานกับเส้นที่ 2 ให้ตกกระทบแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งนูน แสงสะท้อนจะกระจายออก แต่เมื่อต่อแนวแสงสะท้อนออกไปทางด้านหลังแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งนูน แนวแสงที่ต่อออกไปจะไปรวมกันที่จุดจุดหนึ่ง ด้านหลังแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งนูนนั้น)				

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม จันทร์พระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	4. ครูให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสง 5. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายความรู้หลังจากการศึกษาใบความรู้ที่ 1 ผ่านการตอบคำถามต่อไปนี้ - จากการศึกษาใบความรู้ ให้นักเรียนระบุจุดยอด และจุดโฟกัสของแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้าและนูนลงในบันทึกผลการทำกิจกรรม (**แนวคำตอบ**)  				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	- จุดโฟกัสของกระจกโค้งเว้าและกระจกโค้งนูนเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (**แนวคำตอบ** แตกต่างกันคือจุดโฟกัสของกระจกเว้าจะอยู่บริเวณด้านหน้าของกระจกซึ่งเป็นจุดที่แสงสะท้อนไปรวมกัน ส่วนกระจกโค้งนูนจะเป็นจุดโฟกัสเสมือน อยู่บริเวณด้านหลังกระจก ซึ่งเป็นจุดที่เกิดจากการลากเส้นประต่อรังสีสะท้อนไปตัดกันบริเวณด้านหลังกระจก) - จากกิจกรรมที่ 1 จงหาความยาวโฟกัสและรัศมีความโค้งของแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้าและนูน (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามผลการทำกิจกรรมของกลุ่มตนเอง)				
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูประเมินความเข้าใจของนักเรียนโดยการให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้	1. นักเรียนร่วมกันตอบคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่อง การ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	- นักเรียนใช้ความรู้เรื่องการสะท้อนแสงของกระจกเว้าและกระจกนูนอธิบายสิ่งที่เกิดขึ้นกับความเสียหายโดยรอบอาคาร Walkie talkie ได้อย่างไร (**แนวคำตอบ** ความเสียหายของสิ่งของ เช่น รถจักรยานยนต์ ผ้าเช็ดเท้า รถยนต์ ซึ่งอยู่ในบริเวณตรงกันข้ามเกิดความเสียหาย มีรอยไหม้ สูญเสียรูปทรงเนื่องจากความร้อน เกิดจากอาคารสำนักงาน walkie talkie เป็นอาคารสูงที่มีความโค้งมนและประกอบด้วยกระจกทั้งหมด บางส่วนของตึกจึงมีลักษณะคล้ายกระจกเว้า เมื่อแสงอาทิตย์ตกกระทบกับกระจกโค้งเว้าแสงจึงสะท้อนจากกระจกและรวมตัวกันที่จุดจุดหนึ่ง จุดดังกล่าวจึงมีอุณหภูมิสูงขึ้นจึงทำให้เกิดความเสียหายต่อสิ่งของ)	สะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	- จากเหตุการณ์ดังกล่าว หากนักเรียนเป็นนักออกแบบนักเรียนจะออกแบบอย่างไร นักเรียนจะมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบได้หลายแบบ เช่น การติดตั้งระแนงด้านหน้าอาคารเพื่อลดการสะท้อนของแสง เปลี่ยนรูปแบบความโค้งของกระจกไม่ให้แสงไปรวมกันบริเวณรอบ ๆ อาคาร เปลี่ยนวัสดุจากกระจกเป็นอย่างอื่นที่ไม่สะท้อนแสงหรือมีผิวขรุขระ) - นักเรียนใช้ความรู้เรื่องการสะท้อนแสงของกระจกเว้าและกระจกนูนอธิบายสิ่งที่เกิดขึ้นกับความเสียหายจากเหตุการณ์ไฟไหม้สิ่งของที่วางไว้ใกล้เก้าอี้สแตนเลสได้อย่างไร (**แนวคำตอบ** ความเสียหายที่เกิดขึ้นเกิดจากแสงจากดวงอาทิตย์มาตกกระทบที่เก้าอี้				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	สแตนเลสที่มีลักษณะโค้งเป็นรูปกระจกโค้งเว้า แสงจะสะท้อนไปรวมกันที่จุดโฟกัส ซึ่งหากมีสิ่งของวางอยู่ที่จุดโฟกัสก็จะทำให้เกิดไฟไหม้บริเวณนั้นได้) 2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า ถ้าแสงขนานที่ขนานกับแกนมุขสำคัญตกกระทบกระจกเงาเว้า แสงสะท้อนจะไปรวมกันที่จุดจุดหนึ่ง เรียกว่าจุดโฟกัสของกระจกเงาเว้า ถ้าแสงขนานที่ขนานกับแกนมุขสำคัญตกกระทบกระจกเงานูน แสงสะท้อนจะไม่ได้ตัดกัน แต่ถ้าลากเส้นตามแนวรังสีสะท้อนต่อไปยังด้านหลังของกระจกเงานูนพบว่าจะตัดกันที่จุดจุดหนึ่ง เรียกว่าจุดโฟกัสเสมือนของกระจกเงานูน				

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง

2) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง

3) ใบงานที่ 1 เรื่อง การสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง

4) สื่อ PowerPoint เรื่อง การสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง การสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายการสะท้อนแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้า ผิวโค้งนูน และเปรียบเทียบความแตกต่างของการสะท้อนแสงจากผิวโค้งทั้งสองแบบได้	การตอบคำถามในใบกิจกรรม และการตอบคำถามในส่วนสรุป	เฉลยใบกิจกรรม	นักเรียนมีคะแนนใบกิจกรรมตั้งแต่ 2 คะแนน ขึ้นไปถือว่าผ่าน
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปโดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลอง และลงข้อสรุปเกี่ยวกับการสะท้อนแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้าและนูน	สังเกต และการตรวจใบกิจกรรม	แบบสังเกตและเฉลยใบกิจกรรม	นักเรียนมีคะแนนใบกิจกรรมตั้งแต่ 2 คะแนน ขึ้นไปถือว่าผ่าน
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - การใช้วิจารณญาณ ค้นหาและยอมรับการไม่สอดคล้องกันของข้อมูลที่สืบเสาะได้หรือความรู้ที่มีมา รวบรวมแนวคิดจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ แล้วพยายามวิเคราะห์และให้เหตุผลแต่ละข้อมูลก่อนประเมินและตัดสินใจเกี่ยวกับการสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง	สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน สร้างและปรับปรุงคำอธิบายการสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งโดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์และความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุน รวมทั้งเชื่อมโยงผลของการสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งที่มีต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	- ใบงานที่ 1 การสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง	ผ่านเกณฑ์คุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. มุ่งมั่นในการทำงาน 2. ใฝ่เรียนรู้	- การตรวจใบกิจกรรม - การเช็คชื่อ	- เฉลยใบกิจกรรม - ใบรายชื่อ	ส่งงานตรงเวลา และมีคะแนนใบกิจกรรมตั้งแต่ 2 คะแนนขึ้นไปถือว่าผ่าน

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม 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	อธิบายการสะท้อนแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้า ผิวโค้งนูน ได้ครบถ้วนทั้ง 2 ประเด็น และสามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของการสะท้อนแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งทั้งสองแบบได้	อธิบายการสะท้อนแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้า ผิวโค้งนูน ได้ครบถ้วนทั้ง 2 ประเด็น แต่ไม่สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของการสะท้อนแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งทั้งสองแบบได้	อธิบายการสะท้อนแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้า ผิวโค้งนูน ได้อย่างน้อย 1 ประเด็น

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)
		การแปลความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป			
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปโดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลอง และลงข้อสรุปเกี่ยวกับการสะท้อนแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้าและนูน	สามารถรวบรวมข้อมูลโดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลองและลงข้อสรุปข้อมูลเกี่ยวกับการสะท้อนแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้า ผิวโค้งนูน ได้ครบถ้วนทั้ง 2 ประเด็น และสามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของการสะท้อนแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งทั้งสองแบบได้	สามารถรวบรวมข้อมูลโดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลองและลงข้อสรุปข้อมูลเกี่ยวกับการสะท้อนแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้า ผิวโค้งนูน ได้ครบถ้วนทั้ง 2 ประเด็น แต่ไม่สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของการสะท้อนแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งทั้งสองแบบได้	สามารถรวบรวมข้อมูลโดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลองและลงข้อสรุปข้อมูลเกี่ยวกับการสะท้อนแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้า ผิวโค้งนูน ได้อย่างน้อย 1 ประเด็น

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			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		การใช้วิจารณญาณ ค้นหาและยอมรับการไม่สอดคล้องกันของข้อมูลที่สืบเสาะได้				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การใช้วิจารณญาณค้นหาและยอมรับการไม่สอดคล้องกันของข้อมูลที่สืบเสาะได้	มีการใช้วิจารณญาณในการค้นหา ยอมรับความไม่สอดคล้องของข้อมูลหรือความรู้ โดยรวบรวมแนวคิดจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย มีการวิเคราะห์และให้เหตุผลก่อนประเมินและตัดสินใจเลือกข้อมูลทุกครั้ง	มีการใช้วิจารณญาณในการค้นหา ยอมรับความไม่สอดคล้องของข้อมูลหรือความรู้ โดยรวบรวมแนวคิดจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย มีการวิเคราะห์และให้เหตุผลก่อนประเมินและตัดสินใจเลือกข้อมูลบางครั้ง	มีการใช้วิจารณญาณในการค้นหา ยอมรับความไม่สอดคล้องของข้อมูลหรือความรู้ โดยรวบรวมแนวคิดจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย ไม่มีการวิเคราะห์และให้เหตุผลก่อนประเมินและตัดสินใจเลือกข้อมูล

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 หลักการสำคัญจากการทำกิจกรรม การสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
สร้างและปรับปรุงคำอธิบายการสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งโดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์และความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุน รวมทั้งเชื่อมโยงผลของการสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งที่มีต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม	สร้างคำอธิบายการสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งเชื่อมโยงผลของการสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งที่มีต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม	สร้างคำอธิบายการสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งโดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ แต่ไม่สามารถเชื่อมโยงผลของการสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งที่มีต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม	สร้างคำอธิบายการสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง โดยไม่มีการใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์

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 (6 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใฝ่เรียนรู้			มุ่งมั่นในการทำงาน				
		3	2	1	3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 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. .....

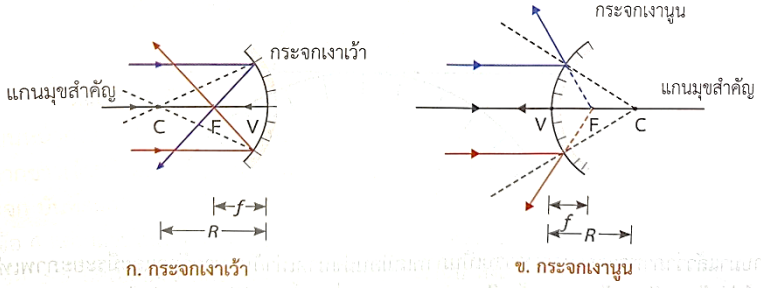
ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

กระจกเงาโค้งคือกระจกเงาที่ผิวสะท้อนมีลักษณะโค้งเป็นส่วนหนึ่งของผิวโค้งทรงกลม กระจกเงาที่ใช้ผิวโค้งเว้าเป็นผิวสะท้อนแสง เรียกว่า **กระจกเงาเว้า (concave mirror)** ส่วนกระจกเงาที่ใช้ผิวโค้งนูนเป็นผิวสะท้อนแสงเรียกว่า **กระจกเงานูน (convex mirror)**

ภาพที่ 1 ส่วนประกอบของกระจกเงาเว้าและกระจกเงานูนซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของรูปทรงกลม

เมื่อพิจารณาภาพที่ 1 ผิวโค้งของทรงกลมมีจุดศูนย์กลางของทรงกลมที่ตำแหน่ง C ซึ่งเป็น **จุดศูนย์กลางความโค้ง (center of curvature)** ของกระจกเงาเว้าและกระจกเงานูน และมีจุดที่อยู่บริเวณกึ่งกลางบนผิวโค้งที่ตำแหน่ง V เรียกว่า ขั้วกระจกหรือ**จุดยอด (vertex)** เส้นตรงที่ลากผ่านจุด C และจุด V เป็น**แกนมุขสำคัญ** โดยมีระยะจากจุด V ถึงจุด C เป็น**รัศมีความโค้งของกระจก (radius)** แทนด้วยสัญลักษณ์ R

เมื่อแสงตกกระทบที่จุดใด ๆ บนกระจกโค้งจะเกิดการสะท้อนซึ่งเป็นไปตามกฎการสะท้อน โดยเส้นแนวฉากจะต้องผ่านจุด C เสมอ ดังภาพที่ 2 ถ้าลำแสงขนานกับแกนมุขสำคัญตกกระทบกระจกเงาเว้า มุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อน ทำให้แสงสะท้อนไปรวมกันที่จุดจุดหนึ่ง เรียกว่า **จุดโฟกัส (focal point)** แทนด้วยสัญลักษณ์ F จากการสังเกตพบว่าจุด F จะอยู่กึ่งกลางระหว่างจุด C กับจุด V ดังภาพที่ 2ก และถ้าลำแสงขนานตกกระทบกระจกเงานูน แสงสะท้อนจะกระจายออก แต่ถ้าลากเส้นประต่อไปยังด้านหลังของกระจกจะพบว่าไปตัดกันที่จุดจุดหนึ่ง เรียกว่า **จุดโฟกัสเสมือน (virtual focal point)** ดังภาพที่ 2ข ระยะจากจุด V ถึงจุด F เป็นความยาวโฟกัสของกระจก แทนด้วยสัญลักษณ์ f



ภาพที่ 2 การสะท้อนของรังสีของแสงขนานที่ตกกระทบกระจกเงาเว้าและกระจกเงานูน

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

สังเกตและบอกความแตกต่างของการสะท้อนแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้าและผิวโค้งนูน

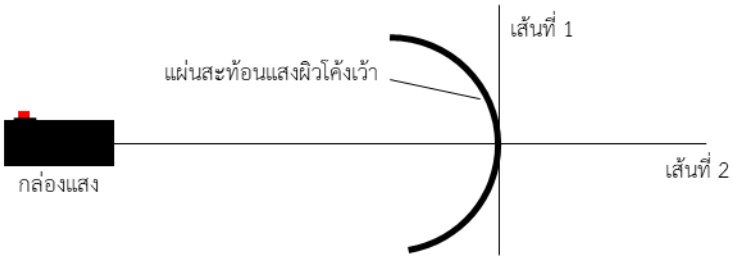
วัสดุและอุปกรณ์

1.	แผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้า	1	อัน
2.	แผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งนูน	1	อัน
3.	กล่องแสงพร้อมหลอดไฟฟ้า	1	ชุด
4.	หม้อแปลงไฟฟ้าโวลต์ต่ำ	1	เครื่อง
5.	แผ่นช่องแสง 3 ช่อง	1	แผ่น
6.	สายไฟฟ้า	2	เส้น
7.	กระดาษขาว	1	แผ่น

วิธีการดำเนินกิจกรรม

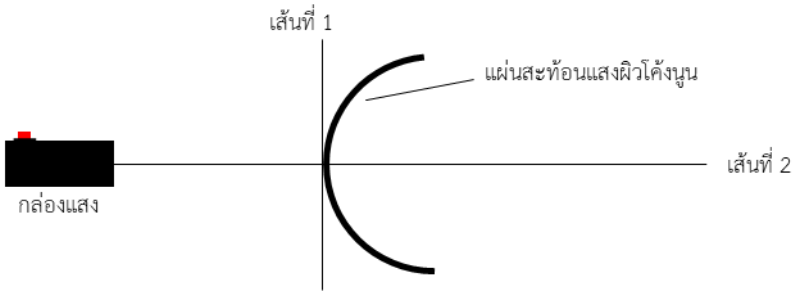
1. ลากเส้นตรงสองเส้นตั้งฉากกันบนกระดาษ
2. วางแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งโดยให้จุดตัดของเส้นตรงทั้งสองเป็นจุดสัมผัสที่จุดกึ่งกลางของผิวโค้ง ดังภาพ

3. ต่อกล่องแสงเข้ากับหม้อแปลงไฟฟ้าโวลต์ต่ำโดยใช้ความต่างศักย์ 12 โวลต์ วางหม้อแปลงและกล่องแสงที่มีแผ่นช่องแสง 3 ช่อง ไว้ด้านหน้าของแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้า ดังภาพ



4. จัดลำแสงขนาน 3 ลำแสงจากกล่องแสงให้ตกกระทบแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้า โดยจัดลำแสงให้ขนานกับเส้นตรงเส้นที่ 2 สังเกตและบันทึกแนวลำแสงสะท้อนที่เกิดขึ้น

5. ทำข้อ 4 ซ้ำอีกครั้งโดยเปลี่ยนแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้าเป็นแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งนูน ดังภาพ สังเกตและบันทึกแนวลำแสงสะท้อนที่เกิดขึ้น



6. ต่อแนวรังสีสะท้อนจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งนูนไปทางด้านหลังด้วยเส้นประ สังเกตและบันทึกผล

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบงานที่ 1 การสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม การสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้า แผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งนูน และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

แผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้า

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งนูน

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เมื่อฉายลำแสงขนานกับเส้นตรงเส้นที่ 2 ให้ตกกระทบแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้า ลำแสงที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

2. เมื่อฉายลำแสงขนานกับเส้นตรงเส้นที่ 2 ให้ตกกระทบแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งนูนลำแสงที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

3. เมื่อต่อแนวรังสีสะท้อนจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งนูน แนวรังสีที่ต่อออกไปจะตัดกันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

4. การสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้าและผิวโค้งนูน เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

5. นักเรียนจะสรุปผลจากกิจกรรมนี้ได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

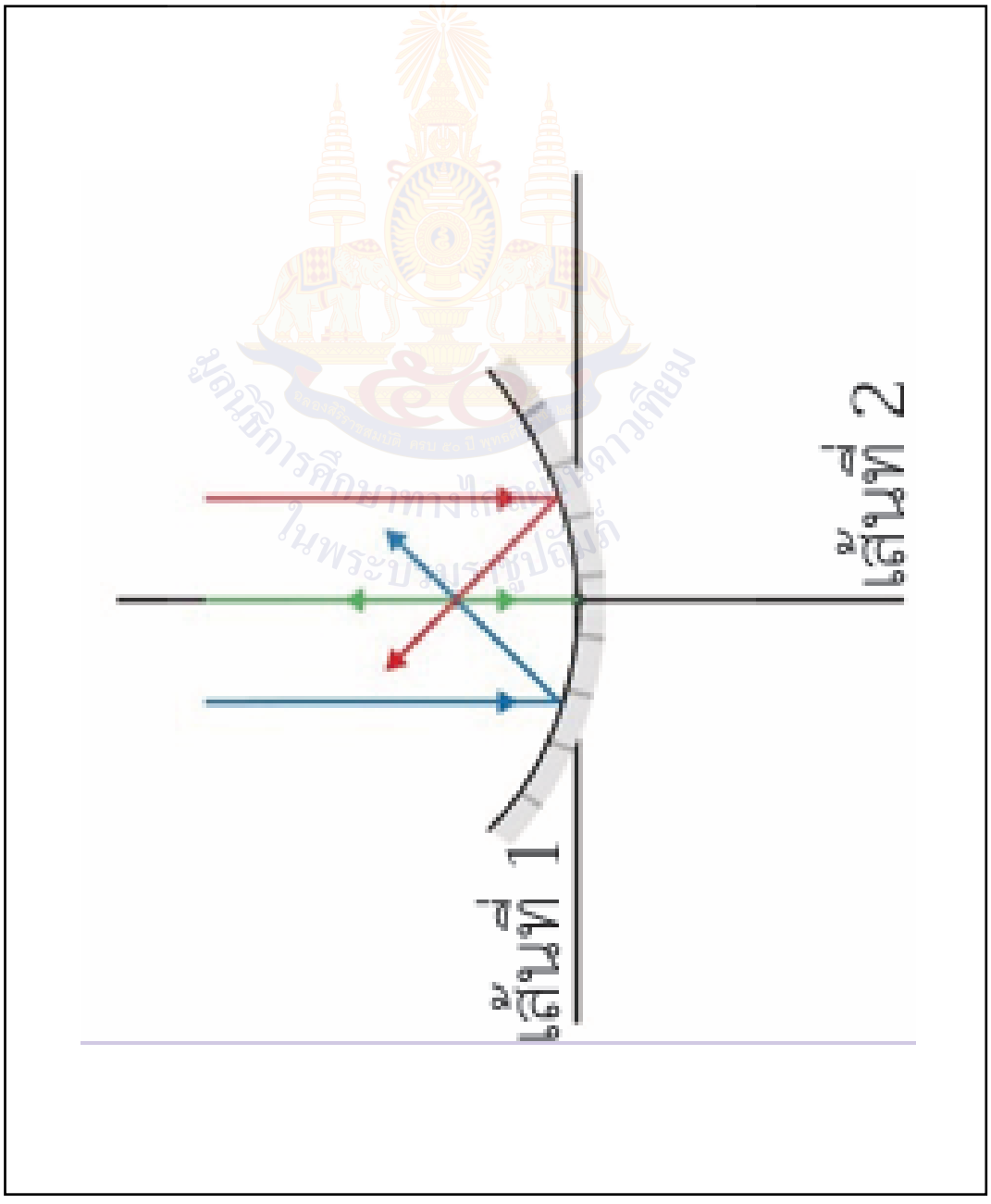
.....

เฉลยใบงานที่ 1 การสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

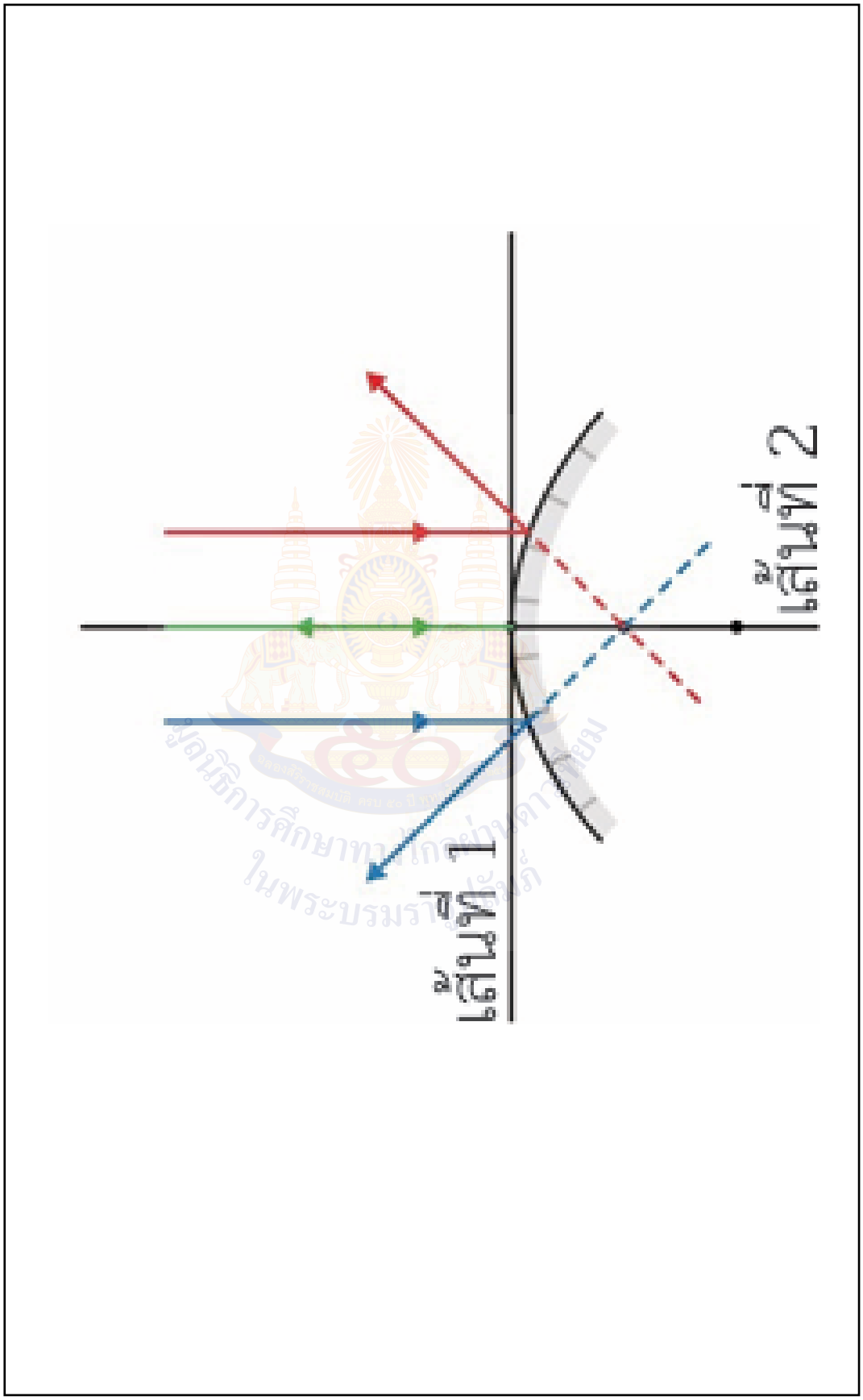
คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม การสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้า แผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งนูน และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

แผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้า



แผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งนูน



คำถามท้ายกิจกรรม

1. เมื่อฉายลำแสงขนานกับเส้นตรงเส้นที่ 2 ให้ตกกระทบแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้า ลำแสงที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร

เมื่อฉายลำแสงขนานกับเส้นตรงเส้นที่ 2 ให้ตกกระทบแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้า ลำแสงจะสะท้อนไปรวมและตัดกันที่จุดจุดหนึ่งด้านหน้าแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้า

2. เมื่อฉายลำแสงขนานกับเส้นตรงเส้นที่ 2 ให้ตกกระทบแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งนูนลำแสงที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร

เมื่อฉายลำแสงขนานกับเส้นตรงเส้นที่ 2 ให้ตกกระทบแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งนูน ลำแสงจะสะท้อนกระจายออก

3. เมื่อต่อแนวรังสีสะท้อนจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งนูน แนวรังสีที่ต่อออกไปจะตัดกันหรือไม่ อย่างไร

เมื่อต่อแนวรังสีสะท้อนจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งนูน แนวรังสีที่ต่อออกไปทางด้านหน้าแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งนูนจะไม่ตัดกัน แต่แนวรังสีสะท้อนที่ต่อไปทางด้านหลังแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งนูนจะตัดกันที่จุดจุดหนึ่งด้านหลังแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งนูน

4. การสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้าและผิวโค้งนูน เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

แตกต่างกันคือ เมื่อแสงตกกระทบแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้า ลำแสงจะสะท้อนไปรวมที่จุดจุดหนึ่ง แต่เมื่อแสงตกกระทบแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งนูน ลำแสงจะสะท้อนจะกระจายออก

5. นักเรียนจะสรุปผลจากกิจกรรมนี้ได้ว่าอย่างไร

เมื่อฉายแสงขนานกับเส้นที่ 2 ให้ตกกระทบแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้า แสงสะท้อนจะไปรวมกันที่จุดจุดหนึ่งด้านหน้าแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งเว้า ในขณะที่เมื่อฉายแสงขนานกับเส้นที่ 2 ให้ตกกระทบแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งนูน แสงสะท้อนจะกระจายออก แต่เมื่อต่อแนวแสงสะท้อนออกไปทางด้านหลังแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งนูน แนวแสงที่ต่อออกไปจะไปรวมกันที่จุดจุดหนึ่ง ด้านหลังแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งนูนนั้น

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ภาพจากกระจกเงาเว้า

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงานการเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ม. 3/14 เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงแสดงการเกิดภาพจากกระจกเงา

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

เมื่อแสงตกกระทบวัตถุจะเกิดการสะท้อนซึ่งเป็นไปตามกฎการสะท้อนของแสง ภาพจากกระจกเกิดจากรังสีสะท้อนตัดกันหรือต่อแนวรังสีสะท้อนให้ตัดกัน โดยถ้ารังสีสะท้อนตัดกันจริงจะเกิดภาพจริง แต่ถ้าต่อแนวรังสีสะท้อนให้ไปตัดกันจะเกิดภาพเสมือน

3. สาระการเรียนรู้

ภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้าจะเกิดภาพได้หลากหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับระยะวัตถุ โดยภาพของวัตถุที่ปรากฏจากกระจกเงาเว้ามีทั้งภาพหัวตั้งและหัวกลับ ขนาดใหญ่กว่า เท่ากับ หรือเล็กกว่าวัตถุ และมีทั้งภาพจริงที่สามารถปรากฏบนฉากและภาพเสมือนที่ไม่สามารถปรากฏบนฉาก

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

- อธิบายลักษณะภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้า

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

- การสังเกตภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้า เมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงาเว้าที่ตำแหน่งต่าง ๆ

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

- ความมุ่งมั่นอดทน ในการทำการทดลองเพื่อหาภาพจากกระจกเงาเว้า เมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงาเว้าที่ตำแหน่งต่าง ๆ

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

ตีความหมายข้อมูลลักษณะของภาพเมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงาเว้าที่ตำแหน่งต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นหลักฐานของการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งพูดถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนหลักฐานของการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์จากการสังเกตผลการทำกิจกรรมเมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงาเว้าที่ตำแหน่งต่าง ๆ (1.1.1, ว3 2.2)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 ใฝ่เรียนรู้

6.2 มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ภาพจากกระจกเงาเว้า

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ตีความหมายข้อมูลลักษณะของภาพเมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงาเว้าที่ตำแหน่งต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นหลักฐานของการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งพูดถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนหลักฐานของการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์จากการสังเกตผลการทำกิจกรรมเมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงาเว้าที่ตำแหน่งต่าง ๆ	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)** 1. ครูทบทวนความรู้เรื่อง ภาพที่เกิดจากกระจกเงาราบ โดยให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ - กระจกเงาราบจะทำให้เกิดภาพที่มีลักษณะอย่างไร (**แนวคำตอบ** ภาพที่เกิดในกระจกเงาราบ เป็นภาพเสมือนที่มีขนาดภาพเท่ากับขนาดวัตถุ และระยะภาพเท่ากับระยะวัตถุ) - นอกจากกระจกเงาราบ นักเรียนเคยเห็นกระจกแบบใดอีกบ้าง พบได้ที่ใด (**แนวคำตอบ** อาจจะตอบว่า กระจกที่มีลักษณะโค้งนูนหรือเว้า เช่น กระจกจราจร กระจกร้านสะดวกซื้อ กระจกตรวจฟัน กระจกแต่งหน้า) - ภาพที่เห็นจากกระจกเงาเว้ามีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างจากกระจกเงาราบอย่างไร (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจ เช่น ภาพที่เห็นอาจบิดเบี้ยว มีขนาดใหญ่กว่าหรือเล็กกว่าวัตถุจริง)	1. นักเรียนตอบคำถามเพื่อทบทวนเดิม	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้า 2. ใบงานที่ 1 เรื่อง ภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้า 3. สื่อ PowerPoint เรื่อง ภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้า	1. ใบงานที่ 1 เรื่อง ภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้า	- การสรุปความรู้ /แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม และการบันทึกผลการทำกิจกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ภาพจากกระจกเงาเว้า

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านความรู้ อธิบายลักษณะภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้า **ด้านทักษะกระบวนการ** การสังเกตภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้า เมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงาเว้าที่ตำแหน่งต่าง ๆ **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** ความมุ่งมั่นอดทน ในการทำการทดลองเพื่อหาภาพจากกระจกเงาเว้า เมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงาเว้าที่ตำแหน่งต่าง ๆ	2. ครูชักชวนนักเรียนหาคำตอบนี้ด้วยกันผ่านกิจกรรม 1 เรื่อง ภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้า และแจ้งจุดประสงค์ของกิจกรรม และสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด				- การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูให้นักเรียนศึกษาใบกิจกรรม 1 เรื่อง ภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้า 2. ครูนำอภิปรายเกี่ยวกับวิธีการดำเนินกิจกรรมโดยให้นักเรียนตอบคำถามดังนี้ - กิจกรรมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร (**แนวคำตอบ** : สังเกตและบอกลักษณะภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้า) - นักเรียนจะทำกิจกรรมอย่างไร (**แนวคำตอบ** : วางเทียนไขและกระจกเงาเว้าให้อยู่ในแนวเดียวกัน โดยวางเทียนไขที่หน้ากระจกเงาเว้าในตำแหน่งต่าง ๆ พร้อมทั้งนำฉากมาวางและเลื่อนฉากจนเห็นภาพ	1. นักเรียนศึกษาใบกิจกรรมและตอบคำถามเกี่ยวกับวิธีการดำเนินกิจกรรม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ภาพจากกระจกเงาเว้า

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน	- สิ่งที่นักเรียนต้องสังเกตและเก็บข้อมูลคืออะไร (**แนวคำตอบ** : สังเกตลักษณะของภาพในกระจกเงาเว้าและสังเกตลักษณะภาพที่ปรากฏบนฉาก)				
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. นักเรียนแต่ละกลุ่มรับอุปกรณ์ ลงมือทำกิจกรรม พร้อมทั้งบันทึกผล และตอบคำถามท้ายกิจกรรม 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม 3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรม และคำถามท้ายกิจกรรมดังนี้ - วางเทียนไขที่ตำแหน่งใดบ้างที่ทำให้ภาพปรากฏบนฉากได้ (**แนวคำตอบ** วางเทียนไขที่ระยะห่างมากกว่า f - ภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้า เป็นภาพชนิดใดบ้าง และมีขนาดอย่างไรเมื่อเทียบกับขนาดของวัตถุ (**แนวคำตอบ** ภาพจากกระจกเงาเว้าเป็นได้ทั้งภาพจริงและภาพเสมือน โดยภาพจริงอาจจะมีขนาดเล็กกว่าวัตถุ	1. นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ภาพจากกระจกเงาเว้า เพื่อหาลักษณะภาพ และตำแหน่งภาพเมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงาเว้าที่ตำแหน่งต่าง ๆ พร้อมทั้งตอบคำถามท้ายกิจกรรม และนำเสนอผลการทำกิจกรรม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ภาพจากกระจกเงาเว้า

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขนาดเท่ากับวัตถุ และขนาดใหญ่กว่าวัตถุ ส่วนภาพเสมือนจะมีขนาดใหญ่กว่าวัตถุ) - นักเรียนจะสรุปผลจากกิจกรรมนี้ได้ว่าอย่างไร (**แนวคำตอบ** เมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงาเว้า ภาพของวัตถุจะเปลี่ยนไปขึ้นอยู่กับตำแหน่งของวัตถุ ภาพจากกระจกเงาเว้าเป็นได้ทั้งภาพจริงและภาพเสมือน โดยภาพจริงอาจจะมีขนาดเล็กกว่าวัตถุ ขนาดเท่ากับวัตถุ และขนาดใหญ่กว่าวัตถุ ส่วนภาพเสมือนจะมีขนาดใหญ่กว่าวัตถุ ขึ้นอยู่กับระยะในการวางวัตถุ)				
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า ภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้าจะเปลี่ยนไปขึ้นอยู่กับตำแหน่งของวัตถุ โดยภาพของวัตถุที่ปรากฏจากกระจกเงาเว้ามีทั้งภาพหัวตั้งและหัวกลับ ขนาดใหญ่กว่า เท่ากับ หรือเล็กกว่าวัตถุ และมีทั้งที่ปรากฏบนฉากและไม่ปรากฏบนฉาก				

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้า

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง ภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้า

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง ภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้า

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง ภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้า

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายลักษณะภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้า	สังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียนและเนื้อหาในใบงาน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - การสังเกตภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้า เมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงาเว้าที่ตำแหน่งต่าง ๆ	สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - ความมุ่งมั่นอดทน ในการทำการทดลองเพื่อหาภาพจากกระจกเงาเว้า เมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงาเว้าที่ตำแหน่งต่าง ๆ	สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - ตีความหมายข้อมูลลักษณะของภาพเมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงาเว้าที่ตำแหน่งต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นหลักฐานของการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งพูด	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนหลักฐานของการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์จากการสังเกตผลการทำกิจกรรมเมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงาเว้าที่ตำแหน่งต่าง ๆ			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. มุ่งมั่นในการทำงาน 2. 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	อธิบายลักษณะของภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้าเมื่อวางวัตถุที่ตำแหน่ง 1) ระยะมากกว่า f แต่ไม่เกิน 2f 2) ระยะน้อยกว่า f 3) ระยะมากกว่า 2f ได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 3 ตำแหน่ง	อธิบายลักษณะของภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้าเมื่อวางวัตถุที่ตำแหน่ง 1) ระยะมากกว่า f แต่ไม่เกิน 2f 2) ระยะน้อยกว่า f 3) ระยะมากกว่า 2f ได้ถูกต้องอย่างน้อย 2 ตำแหน่ง	อธิบายลักษณะของภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้าเมื่อวางวัตถุที่ตำแหน่ง 1) ระยะมากกว่า f แต่ไม่เกิน 2f 2) ระยะน้อยกว่า f 3) ระยะมากกว่า 2f ได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 ตำแหน่ง

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)
		การสังเกตภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้า			
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การสังเกตภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้า เมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงาเว้าที่ตำแหน่งต่าง ๆ	บันทึกผลการสังเกตลักษณะของภาพจากกระจกเงาเว้า ลักษณะภาพบนฉาก ได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 3 ตำแหน่ง	บันทึกผลการสังเกตลักษณะของภาพจากกระจกเงาเว้า ลักษณะภาพบนฉาก ได้ถูกต้องอย่างน้อย 2 ตำแหน่ง	บันทึกผลการสังเกตลักษณะของภาพจากกระจกเงาเว้า ลักษณะภาพบนฉาก ได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 ตำแหน่ง

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			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ความมุ่งมั่นอดทน				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความมุ่งมั่นอดทน ในการทำการทดลองเพื่อหาภาพจากกระจกเงาเว้า เมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงาเว้าที่ตำแหน่งต่าง ๆ	มีความมุ่งมั่นในในการทดลองหาภาพจากกระจกเงาเว้าได้ครบถ้วนทั้ง 3 ตำแหน่ง	มีความมุ่งมั่นในในการทดลองหาภาพจากกระจกเงาเว้าได้อย่างน้อย 2 ตำแหน่ง	มีความมุ่งมั่นในในการทดลองหาภาพจากกระจกเงาเว้าได้อย่างน้อย 1 ตำแหน่ง

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 (3คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		พูดอธิบายสรุปลักษณะภาพ				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ตีความหมายข้อมูลลักษณะของภาพเมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงาเว้าที่ตำแหน่งต่างๆ เพื่อใช้เป็นหลักฐานของการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งพูดถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนหลักฐานของการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์จากการสังเกตผลการทำกิจกรรมเมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงาเว้าที่ตำแหน่งต่าง ๆ	พูดอธิบายสรุปลักษณะภาพจากกระจกเงาเว้าจากการสังเกตผลการทำกิจกรรมเมื่อวางวัตถุไว้หน้าเลนส์ที่ตำแหน่งต่าง ๆ ได้ครบถ้วนทั้ง 3 ตำแหน่ง	พูดอธิบายสรุปลักษณะภาพจากกระจกเงาเว้าจากการสังเกตผลการทำกิจกรรมเมื่อวางวัตถุไว้หน้าเลนส์ที่ตำแหน่งต่าง ๆ ได้อย่างน้อย 2 ตำแหน่ง	พูดอธิบายสรุปลักษณะภาพจากกระจกเงาเว้าจากการสังเกตผลการทำกิจกรรมเมื่อวางวัตถุไว้หน้าเลนส์ที่ตำแหน่งต่าง ๆ ได้อย่างน้อย 1 ตำแหน่ง

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 3 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 2 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 1 ระดับคุณภาพ 1 ปรับ

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การตัดสิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 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 ภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้า
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้า
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

1. สังเกตและบอกลักษณะภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้า

วัสดุและอุปกรณ์

1.	กระจกเงาเว้า ความยาวโฟกัส 10 cm	1	อัน
2.	เทียนไข	1	เล่ม
3.	ไม้ขีดไฟ	1	กล่อง
4.	ดินน้ำมัน	1	ก้อน
5.	ฉากขาว เช่น กระดาษ A4 กระดาษไข	1	แผ่น
6.	ไม้เมตร	1	อัน

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. ปั้นดินน้ำมันให้เป็นก้อนกลม 2 ก้อน จากนั้นปักเทียนที่ก้อนดินน้ำมันก้อนที่ 1 ปักกระจกเงาเว้าที่ก้อนดินน้ำมันก้อนที่ 2 ดังภาพ

ที่มา : หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ม.3 เล่ม 1 (สสวท)

2. วางเทียนไขหน้ากระจกเว้าให้มีระยะมากกว่า f แต่ไม่เกิน 2f พร้อมทั้งเลื่อนฉากขาวเข้าหรือออกจากกระจกจนปรากฏภาพชัดเจนบนฉาก สังเกตลักษณะภาพที่ปรากฏบนฉากและภาพในกระจก

3. ทำซ้ำข้อ 2 โดยปรับให้เทียนไขอยู่หน้ากระจกเว้าระยะน้อยกว่า f และระยะมากกว่า 2f ตามลำดับ

ใบงานที่ 1 ภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้า
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้า
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

กระจกเงาเว้ามีความยาวโฟกัส คือ .....

ระยะที่อยู่ห่างจากกระจกเงาเว้าเป็น 2 เท่าของความยาวโฟกัสคือ.....

ตารางที่ 1 แสดงลักษณะของภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้า เมื่อวางเทียนไขที่ตำแหน่งต่าง ๆ หน้ากระจกเงาเว้า

ตำแหน่งของเทียนไข	**ลักษณะของภาพ**	
	เมื่อมองในกระจกเงาราบ	**เมื่อมองบนฉาก**
มากกว่า f แต่ไม่เกิน 2f		
น้อยกว่า f		
มากกว่า 2f		

คำถามท้ายกิจกรรม

1. วางเทียนไขที่ตำแหน่งใดบ้างที่ทำให้ภาพปรากฏบนฉากได้

.....

.....

2. ภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้า เป็นภาพชนิดใดบ้าง และมีขนาดอย่างไรเมื่อเทียบกับขนาดของวัตถุ

.....

.....

.....

3. นักเรียนจะสรุปผลจากกิจกรรมนี้ได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

เฉลยใบงานที่ 1 ภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้า
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้า
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

กระจกเงาเว้ามีความยาวโฟกัส คือ 10 เซนติเมตร

ระยะที่อยู่ห่างจากกระจกเงาเว้าเป็น 2 เท่าของความยาวโฟกัสคือ 20 เซนติเมตร

ตารางที่ 1 แสดงลักษณะของภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้า เมื่อวางเทียนไขที่ตำแหน่งต่าง ๆ หน้ากระจกเงาเว้า

ตำแหน่งของเทียนไข	ลักษณะของภาพ	
	เมื่อมองในกระจกเงาราบ	เมื่อมองบนฉาก
มากกว่า f แต่ไม่เกิน 2f	ภาพหัวกลับ ขนาดใหญ่กว่าวัตถุ	ภาพหัวกลับ ขนาดใหญ่กว่าวัตถุ
น้อยกว่า f	ภาพหัวตั้ง ขนาดใหญ่กว่าวัตถุ	ไม่มีภาพปรากฏบนฉาก
มากกว่า 2f	ภาพหัวกลับ ขนาดเล็กกว่าวัตถุ	ภาพหัวกลับ ขนาดเล็กกว่าวัตถุ

คำถามท้ายกิจกรรม

1. วางเทียนไขที่ตำแหน่งใดบ้างที่ทำให้ภาพปรากฏบนฉากได้

วางเทียนไขที่ระยะห่างมากกว่า f

2. ภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้า เป็นภาพชนิดใดบ้าง และมีขนาดอย่างไรเมื่อเทียบกับขนาดของวัตถุ

ภาพจากกระจกเงาเว้าเป็นได้ทั้งภาพจริงและภาพเสมือน โดยภาพจริงอาจจะมีขนาดเล็กกว่าวัตถุ ขนาดเท่ากับวัตถุ และขนาดใหญ่กว่าวัตถุ ส่วนภาพเสมือนจะมีขนาดใหญ่กว่าวัตถุ

3. นักเรียนจะสรุปผลจากกิจกรรมนี้ได้ว่าอย่างไร

ภาพจากกระจกเงาเว้าเป็นได้ทั้งภาพจริงและภาพเสมือน โดยภาพจริงอาจจะมีขนาดเล็กกว่าวัตถุ ขนาดเท่ากับวัตถุ และขนาดใหญ่กว่าวัตถุ ส่วนภาพเสมือนจะมีขนาดใหญ่กว่าวัตถุ ขึ้นอยู่กับระยะในการวางวัตถุ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง ภาพจากกระจกเงานูน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงานการเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ม. 3/14 เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงแสดงการเกิดภาพจากกระจกเงา

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

เมื่อแสงตกกระทบวัตถุจะเกิดการสะท้อนซึ่งเป็นไปตามกฎการสะท้อนของแสง ภาพจากกระจกเกิดจากรังสีสะท้อนตัดกันหรือต่อแนวรังสีสะท้อนให้ตัดกัน โดยถ้ารังสีสะท้อนตัดกันจริงจะเกิดภาพจริง แต่ถ้าต่อแนวรังสีสะท้อนให้ไปตัดกันจะเกิดภาพเสมือน

3. สาระการเรียนรู้

ภาพที่เกิดจากกระจกเงานูนเป็นภาพเสมือน หัวตั้ง มีขนาดเล็กกว่าวัตถุเสมอ และไม่ปรากฏบนฉาก

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

- อธิบายลักษณะภาพที่เกิดจากกระจกเงานูน

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

- สังเกตลักษณะภาพที่เกิดจากกระจกเงานูน เมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงานูนที่ตำแหน่งต่าง ๆ

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

- ความมุ่งมั่นอดทน ในการทำการทดลองเพื่อหาภาพจากกระจกเงานูน เมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงาเว้าที่ตำแหน่งต่าง ๆ

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

ตีความหมายข้อมูลลักษณะของภาพเมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงานูนที่ตำแหน่งต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นหลักฐานของการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งพูดถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนหลักฐานของการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์จากการสังเกตผลการทำกิจกรรมเมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงานูนที่ตำแหน่งต่าง ๆ (1.1.1, ว3 2.2)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 ใฝ่เรียนรู้

6.2 มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง ภาพจากกระจกเงานูน

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ตีความหมายข้อมูลลักษณะของภาพเมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงานูนที่ตำแหน่งต่างๆ เพื่อใช้เป็นหลักฐานของการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งพูดถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนหลักฐานของการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์จากการสังเกตผลการทำกิจกรรมเมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงานูนที่ตำแหน่งต่างๆ	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)** 1. ครูทบทวนความรู้เรื่อง ภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้า โดยให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ - กระจกเงาเว้าจะทำให้เกิดภาพที่มีลักษณะอย่างไร (**แนวคำตอบ** ภาพจากกระจกเงาเว้าเป็นได้ทั้งภาพจริงและภาพเสมือน โดยภาพจริงอาจจะมีขนาดเล็กกว่าวัตถุ ขนาดเท่ากับวัตถุ และขนาดใหญ่กว่าวัตถุ ส่วนภาพเสมือนจะมีขนาดใหญ่กว่าวัตถุ) - นักเรียนเคยเห็นกระจกที่มีลักษณะโค้งนูนหรือไม่ และพบได้ที่ใด (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจ เช่น พบได้ในร้านสะดวกซื้อ หรือบริเวณมุมถนนทางแยก) - ภาพที่เห็นจากกระจกเงานูนมีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างจากกระจกเงาเว้าอย่างไร (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจ)	1. นักเรียนตอบคำถามเพื่อทบทวนเดิม	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ภาพที่เกิดจากกระจกเงานูน 2. ใบงานที่ 1 เรื่อง ภาพที่เกิดจากกระจกเงานูน 3. สื่อ PowerPoint เรื่อง ภาพที่เกิดจากกระจกเงานูน	1. ใบงานที่ 1 เรื่อง ภาพที่เกิดจากกระจกเงานูน	- การสรุปความรู้/แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม และการบันทึกผลการทำกิจกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง ภาพจากกระจกเงานูน

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
ด้านความรู้ - อธิบายลักษณะภาพที่เกิดจากกระจกเงานูน **ด้านทักษะกระบวนการ** - สังเกตลักษณะภาพที่เกิดจากกระจกเงานูน เมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงานูนที่ตำแหน่งต่าง ๆ **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** - ความมุ่งมั่นอดทน ในการทำการทดลองเพื่อหาภาพจากกระจกเงานูน เมื่อวางวัตถุไว้	2. ครูชักชวนนักเรียนหาคำตอบนี้ด้วยกันผ่านกิจกรรม 1 เรื่อง ภาพที่เกิดจากกระจกเงานูน และแจ้งจุดประสงค์ของกิจกรรม และสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด				- การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูให้นักเรียนศึกษาใบกิจกรรม 1 เรื่อง ภาพที่เกิดจากกระจกเงานูน 2. ครูนำอภิปรายเกี่ยวกับวิธีการดำเนินกิจกรรมโดยให้นักเรียนตอบคำถามดังนี้ - กิจกรรมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร (**แนวคำตอบ** : สังเกตและบอกลักษณะภาพที่เกิดจากกระจกเงานูน) - นักเรียนจะทำกิจกรรมอย่างไร (**แนวคำตอบ** : วางเทียนไขและกระจกเงานูนให้อยู่ในแนวเดียวกัน โดยวางเทียนไขที่หน้ากระจกเงานูนใน	1. นักเรียนศึกษาใบกิจกรรมและตอบคำถามเกี่ยวกับวิธีการดำเนินกิจกรรม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง ภาพจากกระจกเงานูน

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
หน้ากระจกเงานูนที่ตำแหน่งต่าง ๆ **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน	ตำแหน่งต่าง ๆ พร้อมทั้งนำฉากมาวางและเลื่อนฉากจนเห็นภาพ) - นักเรียนจะต้องวางเทียนไว้หน้ากระจกเงานูนในตำแหน่งใดบ้าง (**แนวคำตอบ** : วางเทียนไว้หน้ากระจกเงานูนที่ระยะ 1) มากกว่า f แต่ไม่เกิน 2f 2) น้อยกว่า f 3) มากกว่า 2f) - กระจกนูนที่ใช้ในการทำกิจกรรม มีความยาวโฟกัสเท่ากับเท่าไร (**แนวคำตอบ** : 10 เซนติเมตร) - วางเทียนไว้หน้ากระจกเงานูนที่ระยะมากกว่า f แต่ไม่เกิน 2f ระยะดังกล่าวอยู่ในช่วงเท่าไร (**แนวคำตอบ** : มากกว่า 10 เซนติเมตรแต่ไม่เกิน 20 เซนติเมตร)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง ภาพจากกระจกเงานูน

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	- วางเทียนไว้หน้ากระจกเงานูนที่ระยะน้อยกว่า f ระยะดังกล่าวอยู่ในช่วงเท่าไร (**แนวคำตอบ** : ไม่เกิน 10 เซนติเมตร) - วางเทียนไว้หน้ากระจกเงานูนที่ระยะมากกว่า 2f ระยะดังกล่าวอยู่ในช่วงเท่าไร (**แนวคำตอบ** : ไม่เกิน 20 เซนติเมตร) - สิ่งที่นักเรียนต้องสังเกตและเก็บข้อมูลคืออะไร (**แนวคำตอบ** : สังเกตลักษณะของภาพที่มองเห็นในกระจกเงานูน และสังเกตลักษณะภาพที่ปรากฏบนฉาก)				
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. นักเรียนแต่ละกลุ่มรับอุปกรณ์ ลงมือทำกิจกรรม พร้อมทั้งบันทึกผล และตอบคำถามท้ายกิจกรรม 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม 3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรม และคำถามท้ายกิจกรรมดังนี้	1. นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ภาพจากกระจกเงานูน เพื่อหาลักษณะภาพ และตำแหน่งภาพเมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงานูนที่ตำแหน่งต่าง ๆ พร้อมทั้งตอบคำถาม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง ภาพจากกระจกเงานูน

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	- วางเทียนไขที่ตำแหน่งใดบ้างที่ทำให้ภาพปรากฏบนฉากได้ (**แนวคำตอบ** ไม่มีตำแหน่งใดที่มีภาพปรากฏบนฉาก) - ภาพที่เกิดจากกระจกเงานูน เป็นภาพชนิดใดบ้าง และมีขนาดอย่างไรเมื่อเทียบกับขนาดของวัตถุ (**แนวคำตอบ** ภาพจากกระจกเงานูนเป็นภาพเสมือนโดยมีขนาดเล็กกว่าวัตถุเสมอ) - นักเรียนจะสรุปผลจากกิจกรรมนี้ได้ว่าอย่างไร (**แนวคำตอบ** ภาพจากกระจกเงานูนเป็นภาพเสมือนโดยมีขนาดเล็กกว่าวัตถุเสมอ)	ท้ายกิจกรรม และนำเสนอผลการทำกิจกรรม			
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูตรวจสอบความเข้าใจ โดยการให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ - ภาพจากกระจกเงาเว้าและกระจกเงานูน เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง ภาพจากกระจกเงานูน

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	(**แนวคำตอบ** แตกต่างกัน คือ ภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้าจะเปลี่ยนไปขึ้นอยู่กับตำแหน่งของวัตถุ โดยภาพของวัตถุที่ปรากฏจากกระจกเงาเว้ามีทั้งภาพหัวตั้งและหัวกลับ ขนาดใหญ่กว่า เท่ากับ หรือเล็กกว่าวัตถุ และมีทั้งภาพจริงและภาพเสมือน ภาพจากกระจกเงานูนเป็นภาพเสมือน โดยมีขนาดเล็กกว่าวัตถุเสมอ) - กระจกทันตกรรมเป็นกระจกชนิดใด (**แนวคำตอบ** กระจกเงาเว้า เพราะเมื่อวัตถุอยู่ห่างจากกระจกเงาเว้าในระยะน้อยกว่าระยะโฟกัส จะทำให้ภาพที่ปรากฏบนกระจกเป็นภาพขนาดใหญ่กว่าวัตถุ) – กระจกโค้งจราจรเป็นกระจกชนิดใด (**แนวคำตอบ** กระจกเงานูน เพราะภาพที่เกิดกระจกเงานูนเป็นภาพขนาดเล็กกว่าวัตถุ ทำให้มองเห็นภาพมุมกว้างได้อย่างชัดเจน)				

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง ภาพจากกระจกเงานูน

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า ภาพจากกระจกเงานูนเป็นภาพเสมือนหัวตั้งขนาดเล็กกว่าวัตถุเสมอทำให้มองให้เห็นเป็นบริเวณกว้างขึ้น จึงมักนำมาใช้ประโยชน์โดยนำกระจกเงานูนมาติดในรถยนต์ รถจักรยานยนต์ เพื่อดูภาพด้านหลังและด้านข้างของตัวรถ หรือใช้มองภาพในร้านค้า นอกจากนี้ยังติดตั้งกระจกเงานูนบริเวณทางแยก เพื่อช่วยให้มองเห็นรถยนต์ที่วิ่งสวนทางมาด้วย				

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ภาพที่เกิดจากกระจกเงานูน

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง ภาพที่เกิดจากกระจกเงานูน

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง ภาพที่เกิดจากกระจกเงานูน

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง ภาพที่เกิดจากกระจกเงานูน

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายลักษณะภาพที่เกิดจากกระจกเงานูน	สังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียนและเนื้อหาในใบงาน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - สังเกตลักษณะภาพที่เกิดจากกระจกเงานูน เมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงานูนที่ตำแหน่งต่าง ๆ	สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - ความมุ่งมั่นอดทน ในการทำการทดลองเพื่อหาภาพจากกระจกเงานูน เมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงานูนที่ตำแหน่งต่าง ๆ	สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ตีความหมายข้อมูลลักษณะของภาพเมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงานูนที่ตำแหน่งต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นหลักฐานของการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งพูดถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนหลักฐาน	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ของการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์จากการสังเกตผลการทำกิจกรรมเมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงานูนที่ตำแหน่งต่างๆ			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. มุ่งมั่นในการทำงาน 2. 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	อธิบายลักษณะของภาพที่เกิดจากกระจกเงานูนเมื่อวางวัตถุที่ตำแหน่ง 1) ระยะมากกว่า f แต่ไม่เกิน2f 2) ระยะน้อยกว่า f 3) ระยะมากกว่า 2f ได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 3 ตำแหน่ง	อธิบายลักษณะของภาพที่เกิดจากกระจกเงานูนเมื่อวางวัตถุที่ตำแหน่ง 1) ระยะมากกว่า f แต่ไม่เกิน2f 2) ระยะน้อยกว่า f 3) ระยะมากกว่า 2f ได้ถูกต้องอย่างน้อย 2 ตำแหน่ง	อธิบายลักษณะของภาพที่เกิดจากกระจกเงานูนเมื่อวางวัตถุที่ตำแหน่ง 1) ระยะมากกว่า f แต่ไม่เกิน2f 2) ระยะน้อยกว่า f 3) ระยะมากกว่า 2f ได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 ตำแหน่ง

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)
สังเกตลักษณะภาพที่เกิดจากกระจกนูน เมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงานูนที่ตำแหน่งต่าง ๆ	บันทึกผลการสังเกตลักษณะของภาพจากกระจกเงานูน ลักษณะภาพบนฉาก ได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 3 ตำแหน่ง	บันทึกผลการสังเกตลักษณะของภาพจากกระจกเงานูน ลักษณะภาพบนฉาก ได้ถูกต้องอย่างน้อย 2 ตำแหน่ง	บันทึกผลการสังเกตลักษณะของภาพจากกระจกเงานูน ลักษณะภาพบนฉาก ได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 ตำแหน่ง

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			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ความมุ่งมั่นอดทน				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความมุ่งมั่นอดทน ในการทำการทดลองเพื่อหาภาพจากกระจกเงานูน เมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงานูนที่ตำแหน่งต่าง ๆ	มีความมุ่งมั่นในในการทดลองหาภาพจากกระจกเงานูนได้ครบถ้วนทั้ง 3 ตำแหน่ง	มีความมุ่งมั่นในในการทดลองหาภาพจากกระจกเงานูนได้อย่างน้อย 2 ตำแหน่ง	มีความมุ่งมั่นในในการทดลองหาภาพจากกระจกเงานูนได้อย่างน้อย 1 ตำแหน่ง

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตกีฬาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

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

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ตีความหมายข้อมูลลักษณะของภาพเมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงานูนที่ตำแหน่งต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นหลักฐานของการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งพูดถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนหลักฐานของการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์จากการสังเกตผลการทำกิจกรรมเมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงานูนที่ตำแหน่งต่างๆ	พูดอธิบายสรุปลักษณะภาพจากกระจกเงานูน จากการสังเกตผลการทำกิจกรรมเมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงานูนที่ตำแหน่งต่าง ๆ ได้ครบถ้วนทั้ง 3 ตำแหน่ง	พูดอธิบายสรุปลักษณะภาพจากกระจกเงานูน จากการสังเกตผลการทำกิจกรรมเมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงานูนที่ตำแหน่งต่าง ๆ ได้อย่างน้อย 2 ตำแหน่ง	พูดอธิบายสรุปลักษณะภาพจากกระจกเงานูน จากการสังเกตผลการทำกิจกรรมเมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงานูนที่ตำแหน่งต่าง ๆ ได้อย่างน้อย 1 ตำแหน่ง

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การตัดสิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 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 ภาพที่เกิดจากกระจกเงานูน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง ภาพที่เกิดจากกระจกเงานูน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

1. สังเกตและบอกลักษณะภาพที่เกิดจากกระจกเงานูน

วัสดุและอุปกรณ์

1.	กระจกเงานูน ความยาวโฟกัส 10 cm	1	อัน
2.	เทียนไข	1	เล่ม
3.	ไม้ขีดไฟ	1	กล่อง
4.	ดินน้ำมัน	1	ก้อน
5.	ฉากขาว เช่น กระดาษ A4 กระดาษไข	1	แผ่น
6.	ไม้เมตร	1	อัน

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. ปั้นดินน้ำมันให้เป็นก้อนกลม 2 ก้อน จากนั้นปักเทียนที่ก้อนดินน้ำมันก้อนที่ 1 ปักกระจกเงานูนที่ก้อนดินน้ำมันก้อนที่ 2 ดังภาพ

ที่มา : หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ม.3 เล่ม 1(สสวท)

2. วางเทียนไขหน้ากระจกเงานูนให้มีระยะน้อยกว่า f สังเกตลักษณะภาพที่ปรากฏในกระจก

3. วางฉากขาวบริเวณหน้ากระจก เลื่อนฉากขาวเข้าหรือออกสังเกตสิ่งที่ปรากฏบนฉาก

4. ทำซ้ำข้อ 2-3 โดยปรับให้เทียนไขอยู่หน้ากระจกเงานูนระยะมากกว่า f แต่ไม่เกิน 2f และระยะมากกว่า 2f ตามลำดับ

ใบงานที่ 1 เรื่อง ภาพที่เกิดจากกระจกเงานูน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง ภาพที่เกิดจากกระจกเงานูน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

กระจกเงานูนมีความยาวโฟกัส คือ .....

ระยะที่อยู่ห่างจากกระจกเงานูนเป็น 2 เท่าของความยาวโฟกัสคือ.....

ตารางที่ 1 แสดงลักษณะของภาพที่เกิดจากกระจกเงานูน เมื่อวางเทียนไขที่ตำแหน่งต่าง ๆ หน้ากระจกเงานูน

ตำแหน่งของเทียนไข	ลักษณะของภาพ	
	เมื่อมองในกระจกเงานูน	เมื่อมองบนฉาก
น้อยกว่า f		
มากกว่า f แต่ไม่เกิน 2f		
มากกว่า 2f		

คำถามท้ายกิจกรรม

1. วางเทียนไขที่ตำแหน่งใดบ้างที่ทำให้ภาพปรากฏบนฉากได้

.....

.....

2. ภาพที่เกิดจากกระจกเงานูน เป็นภาพชนิดใดบ้าง และมีขนาดอย่างไรเมื่อเทียบกับขนาดของวัตถุ

.....

.....

.....

3. นักเรียนจะสรุปผลจากกิจกรรมนี้ได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

เฉลยใบงานที่ 1 ภาพที่เกิดจากกระจกเงานูน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง ภาพที่เกิดจากกระจกเงานูน
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

กระจกเงานูนมีความยาวโฟกัส คือ 10 เซนติเมตร

ระยะที่อยู่ห่างจากกระจกเงานูนเป็น 2 เท่าของความยาวโฟกัสคือ 20 เซนติเมตร

ตารางที่ 1 แสดงลักษณะของภาพที่เกิดจากกระจกเงานูน เมื่อวางเทียนไขที่ตำแหน่งต่าง ๆ หน้ากระจกเงานูน

ตำแหน่งของเทียนไข	ลักษณะของภาพ	
	เมื่อมองในกระจกเงานูน	เมื่อมองบนฉาก
น้อยกว่า f	ภาพหัวตั้ง ขนาดเล็กกว่าวัตถุ	ไม่มีภาพปรากฏบนฉาก
มากกว่า f แต่ไม่เกิน 2f	ภาพหัวตั้ง ขนาดเล็กกว่าวัตถุ	ไม่มีภาพปรากฏบนฉาก
มากกว่า 2f	ภาพหัวตั้ง ขนาดเล็กกว่าวัตถุ	ไม่มีภาพปรากฏบนฉาก

คำถามท้ายกิจกรรม

1. วางเทียนไขที่ตำแหน่งใดบ้างที่ทำให้ภาพปรากฏบนฉากได้

ไม่มีตำแหน่งใดที่มีภาพปรากฏบนฉาก

2. ภาพที่เกิดจากกระจกเงานูน เป็นภาพชนิดใดบ้าง และมีขนาดอย่างไรเมื่อเทียบกับขนาดของวัตถุ

ภาพจากกระจกเงานูนเป็นภาพเสมือน โดยมีขนาดเล็กกว่าวัตถุเสมอ

3. นักเรียนจะสรุปผลจากกิจกรรมนี้ได้ว่าอย่างไร

ภาพจากกระจกเงานูนเป็นภาพเสมือน โดยมีขนาดเล็กกว่าวัตถุเสมอ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง แผนภาพการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงานการเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ม. 3/14 เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงแสดงการเกิดภาพจากกระจกเงา

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

เมื่อแสงตกกระทบวัตถุจะเกิดการสะท้อนซึ่งเป็นไปตามกฎการสะท้อนของแสง ภาพจากกระจกเกิดจากรังสีสะท้อนตัดกันหรือต่อแนวรังสีสะท้อนให้ตัดกัน โดยถ้ารังสีสะท้อนตัดกันจริงจะเกิดภาพจริง แต่ถ้าต่อแนวรังสีสะท้อนให้ไปตัดกันจะเกิดภาพเสมือน

3. สาระการเรียนรู้

การหาตำแหน่งและลักษณะของภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้าและกระจกเงานูนจากการใช้แผนภาพการเคลื่อนที่ของแสง โดยอาศัยแนวคิดที่ว่าแสงเคลื่อนที่ออกจากวัตถุทุกทิศทาง เมื่อแสงตกกระทบกระจกเงาโค้งจะเกิดการสะท้อนและเมื่อรังสีสะท้อนตัดกันจะเกิดภาพ ถ้ารังสีสะท้อนตัดกันจริงจะเกิดภาพจริง แต่ถ้าต่อแนวรังสีสะท้อนให้ตัดกันจะเกิดภาพเสมือน โดยจะใช้การเขียนแผนภาพรังสีของแสงที่ออกจากวัตถุเพียง 2 เส้น

แบบจำลองแผนภาพรังสีของแสงสามารถใช้แสดงการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้งและอธิบายลักษณะของภาพที่เกิดจากกระจกเงาโค้ง

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

- อธิบายการหาตำแหน่งและลักษณะของภาพจากการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

- การสร้างแบบจำลอง โดยการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

- ความมุ่งมั่นอดทน ในการสร้างแบบจำลองการหาตำแหน่งและลักษณะของภาพ โดยการเขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงแสดงการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

สร้างและปรับปรุงคำอธิบายการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง และคาดการณ์ตำแหน่งและลักษณะของภาพที่เกิดขึ้นจากกระจกเงาโค้ง โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และแบบจำลองแผนภาพรังสีของแสงมาสนับสนุน (ว3 3.1, ว3 3.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 ใฝ่เรียนรู้

6.2 มุ่งมั่นในการทำงาน

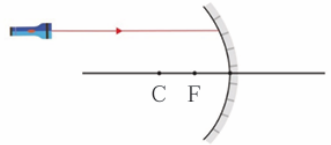
7. กิจกรรมการเรียนรู้

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง แผนภาพการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

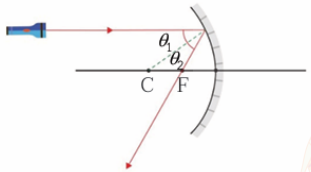
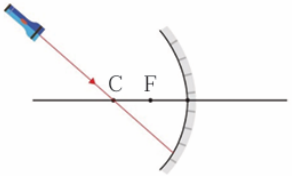
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน สร้างและปรับปรุงคำอธิบายการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง และคาดการณ์ตำแหน่งและลักษณะของภาพที่เกิดขึ้นจากกระจกเงาโค้ง โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และแบบจำลองแผนภาพรังสีของแสงมาสนับสนุน	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)** 1. ครูทบทวนความรู้เรื่องการสะท้อนท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง ด้วยกิจกรรม Keep or give [กติกามีอยู่ว่าก่อนตอบคำถามนักเรียนจะต้องเลือกว่าจะ keep หรือ give หากนักเรียนเลือก keep คะแนนในข้อนั้นจะเป็นคะแนนของกลุ่มนักเรียนเอง แต่หากเลือก give คะแนนในข้อนั้นจะกลายเป็นของกลุ่มอื่น ๆ โดยก่อนเลือกนักเรียนจะไม่ทราบคะแนนในข้อนั้น] โดยใช้ถามคำถามต่อไปนี้ - เมื่อแสงตกกระทบกระจกเงาเว้าโดยขนานกับแกนมุขสำคัญดังรูป แสงจะเกิดการสะท้อนอย่างไร (คะแนนข้อนี้คือ 30 คะแนน)  	1. นักเรียนตอบคำถามเพื่อทบทวนความรู้พื้นฐานเรื่องการเคลื่อนที่ของแสง	1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การเขียนแผนภาพการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง 2. ใบงานที่ 1 เรื่อง การเขียนแผนภาพการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง 3. สื่อ PowerPoint	1. ใบงานที่ 1 เรื่อง การเขียนแผนภาพการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง	-การสรุปความรู้ /แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม และการบันทึกผล การทำกิจกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง แผนภาพการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

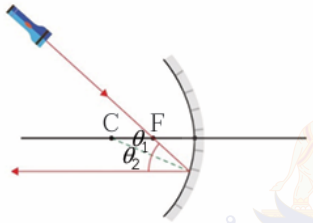
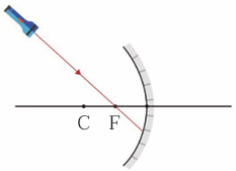
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านความรู้ - อธิบายการหาตำแหน่งและลักษณะของภาพจากการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง **ด้านทักษะกระบวนการ** - การสร้างแบบจำลองโดยการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง	(**แนวคำตอบ** : รังสีสะท้อนจะเคลื่อนที่ผ่านจุด F ดังรูป  **ครูอธิบายเพิ่มเติม** จากทรงกลม เส้นแนวฉากกับผิวทรงกลมจะต้องผ่านจุด C เสมอ และจากกฎการสะท้อนของแสง มุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อน รังสีตกกระทบ เส้นแนวฉาก รังสีสะท้อนจะต้องอยู่ในระนาบเดียวกัน ทำให้รังสีสะท้อนของรังสีตกกระทบที่ขนานกับแกนมขสำคัญ ผ่านจุด F เสมอ) - เมื่อแสงตกกระทบกระจกเงาเว้าโดยผ่านจุดศูนย์กลางความโค้งดังรูป แสงจะเกิดการสะท้อนอย่างไร (คะแนนข้อนี้คือ -20 คะแนน)  		เรื่อง แผนภาพการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง		- การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง แผนภาพการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

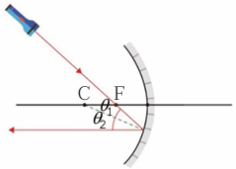
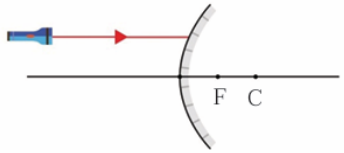
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม - ความมุ่งมั่นอดทน ในการสร้างแบบจำลองการหาตำแหน่งและลักษณะของภาพ โดยการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน	(**แนวคำตอบ** : รังสีสะท้อนจะสะท้อนกลับทางเดิม ดังรูป  **ครูอธิบายเพิ่มเติม** จากทรงกลม เส้นแนวฉากกับผิวทรงกลมจะต้องผ่านจุด C เสมอ และจากกฎการสะท้อนของแสง มุมตกกระทบ เท่ากับมุมสะท้อน มุมตกกระทบเป็นศูนย์ มุมสะท้อนก็เป็นศูนย์ ทำให้แสงสะท้อนกลับทางเดิม) - เมื่อแสงตกกระทบกระจกเงาเว้าโดยผ่านจุดโฟกัสดังรูป แสงจะเกิดการสะท้อนอย่างไร (คะแนนข้อนี้คือ -10 คะแนน)  				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง แผนภาพการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

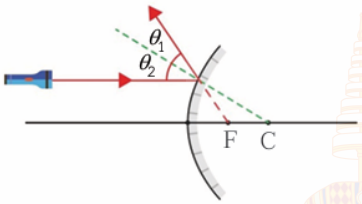
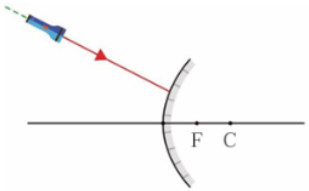
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	(**แนวคำตอบ** : รังสีสะท้อนจะเป็นรังสีขนานกับแกนมุขสำคัญ ดังรูป  **ครูอธิบายเพิ่มเติม** จากทรงกลม เส้นแนวฉากกับผิวทรงกลมจะต้องผ่านจุด C เสมอ และจากกฎการสะท้อนของแสง มุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อน รังสีตกกระทบ เส้นแนวฉาก รังสีสะท้อนจะต้องอยู่ในระนาบเดียวกัน ทำให้รังสีสะท้อนจะเป็นรังสีขนานกับแกนมุขสำคัญ) - เมื่อแสงตกกระทบกระจกเงานูนโดยขนานกับแกนมุขสำคัญ ดังรูป แสงจะเกิดการสะท้อนอย่างไร (คะแนนข้อนี้คือ 40 คะแนน)  (**แนวคำตอบ** : รังสีสะท้อนจะสะท้อนอยู่ในแนวผ่านจุด F ดังรูป				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง แผนภาพการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

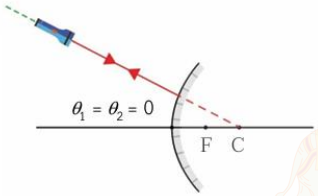
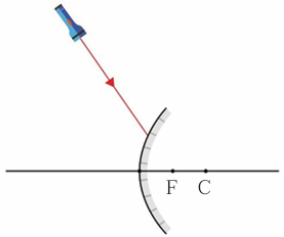
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	 **ครูอธิบายเพิ่มเติม** จากทรงกลม เส้นแนวฉากกับผิวทรงกลมจะต้องผ่านจุด C เสมอ และจากกฎการสะท้อนของแสง มุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อน รังสีตกกระทบ เส้นแนวฉาก รังสีสะท้อนจะต้องอยู่ในระนาบเดียวกัน ทำให้รังสีสะท้อนของรังสีตกกระทบที่ขนานกับแกนมุขสำคัญจะมีแนวผ่านจุด F) - เมื่อแสงตกกระทบกระจกเงานูนโดยให้แนวของแสงตกกระทบผ่านจุดศูนย์กลางความโค้ง ดังรูป แสงจะเกิดการสะท้อนอย่างไร (คะแนนข้อนี้คือ 15 คะแนน) 				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง แผนภาพการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

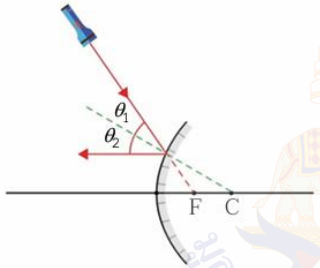
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	(**แนวคำตอบ** : รังสีสะท้อนจะสะท้อนกลับทางเดิม ดังรูป  **ครูอธิบายเพิ่มเติม** จากทรงกลม เส้นแนวฉากกับผิวทรงกลมจะต้องผ่านจด C เสมอ และจากกฎการสะท้อนของแสง มุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อน มุมตกกระทบเป็นศูนย์ มุมสะท้อนก็เป็นศูนย์ ทำให้แสงสะท้อนกลับทางเดิม) - เมื่อแสงตกกระทบกระจกเงานูนโดยให้แนวของแสงตกกระทบผ่านจุดโฟกัสดังรูป แสงจะเกิดการสะท้อนอย่างไร (คะแนนข้อนี้คือ 100 คะแนน) 				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง แผนภาพการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	(**แนวคำตอบ** : รังสีสะท้อนจะเป็นรังสีขนานกับแกนมุขสำคัญ ดังรูป  **ครูอธิบายเพิ่มเติม** จากทรงกลม เส้นแนวฉากกับผิวทรงกลมจะต้องผ่านจุด c เสมอ และจากกฎการสะท้อนของแสง มุมตกกระทบเท่ากัน มุมสะท้อน รังสีตกกระทบ เส้นแนวฉาก รังสีสะท้อนจะต้องอยู่ในระนาบเดียวกัน ทำให้รังสีสะท้อนของรังสีตกกระทบที่มีแนวผ่านจุดโฟกัสจะขนานกับแกนมุขสำคัญ) - ภาพจากกระจกเงาเว้าและกระจกเงานูน เมื่อวางวัตถุไว้ที่ระยะต่าง ๆ ภาพที่เห็นจะแตกต่างกันอย่างไร (คะแนนข้อนี้คือ -30 คะแนน)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง แผนภาพการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	(**แนวคำตอบ** : ภาพของวัตถุที่ปรากฏจากกระจกเงาเว้ามีทั้งภาพหัวตั้งและหัวกลับ ขนาดใหญ่กว่า เท่ากับ หรือเล็กกว่าวัตถุ และมีทั้งที่ปรากฏบนฉากและไม่ปรากฏบนฉาก ส่วนภาพจากกระจกเงานูนเป็นภาพหัวตั้งในกระจกซึ่งมีขนาดเล็กกว่าวัตถุเสมอและไม่ปรากฏบนฉาก) 2. ครูกระตุ้นความสนใจโดยใช้คำถามว่า “เราสามารถอธิบายและคาดการณ์ตำแหน่งและลักษณะของภาพได้อย่างไร” (**แนวคำตอบ** : นักเรียนตอบตามความเข้าใจ) 3. ครูชักชวนนักเรียนหาคำตอบนี้ด้วยกันผ่านใบความรู้และใบงานที่ 1 เรื่องการเขียนแผนภาพการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง และแจ้งจุดประสงค์ของกิจกรรม และสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด				
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การเขียนแผนภาพการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง และตอบคำถามดังต่อไปนี้ - นักเรียนมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวเราได้อย่างไร	1. นักเรียนศึกษาใบความรู้ และตอบคำถาม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง แผนภาพการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	(**แนวคำตอบ** : เนื่องจากมีแสงออกจากแหล่งกำเนิดแสง และแสงที่สะท้อนจากวัตถุนั้นเข้าตาเรา ทำให้เรามองเห็นสิ่งต่าง ๆ) - นักเรียนมองเห็นภาพจากกระจกเงาโค้งเว้าได้อย่างไร (**แนวคำตอบ** : เนื่องจากมีแสงจากวัตถุไปตกกระทบที่กระจกและสะท้อนเข้าสู่ตาของเรา โดยแสงตกกระทบกระจกเงาโค้งจะเกิดการสะท้อน และเมื่อรังสีสะท้อนตัดกันจะเกิดภาพ ถ้ารังสีสะท้อนตัดกันจริงจะเกิดภาพจริง (real image) ซึ่งสามารถปรากฏบนฉากได้ แต่ถ้าต่อแนวรังสีสะท้อนให้ตัดกันจะเกิดภาพเสมือน ซึ่งไม่สามารถปรากฏบนฉากได้) - นักเรียนสามารถหาตำแหน่งและลักษณะภาพได้อย่างไร (**แนวคำตอบ** : หาจากการใช้แผนภาพการเคลื่อนที่ของแสง โดยอาศัยแนวคิดที่ว่าแสงเคลื่อนที่ออกจากวัตถุทุกทิศทาง เพื่อความสะดวก เราจึงเขียนแผนภาพรังของแสงที่ออกจากวัตถุเพียง 2 เส้น ซึ่งอาจจะเป็น 1) รังสีตกกระทบที่ขนานกับแกนมุมสำคัญจะสะท้อนผ่านจุดโฟกัส 2) รังสีตกกระทบที่ผ่านศูนย์กลางความโค้ง				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง แผนภาพการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง
หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	จะสะท้อนกลับทางเดิม หรือ 3) รังสีตกกระทบที่ผ่านจุดโฟกัสจะสะท้อนเป็นรังสีขนานกับเส้นแกนมุขสำคัญ)				
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. ครูให้นักเรียนสร้างแบบจำลอง โดยการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง เพื่อคาดการณ์ชนิดของภาพ ลักษณะภาพ ขนาดภาพ และตำแหน่งภาพ เมื่อวางวัตถุไว้ ณ ตำแหน่งต่าง ๆ ต่อไปนี้ 1.1. วางวัตถุไว้หน้ากระจกเงาเว้าที่ระยะมากกว่ารัศมีความโค้ง 1.2. วางวัตถุไว้หน้ากระจกเงาเว้าที่จุด C 1.3. วางวัตถุไว้หน้ากระจกเงาเว้าที่ระยะระหว่างจุด C และจุด F 1.4. วางวัตถุไว้หน้ากระจกเงาเว้าที่จุด F 1.5. วางวัตถุไว้หน้ากระจกเงาเว้าที่ระยะระหว่างจุด F กับกระจกหรือน้อยกว่าความยาวโฟกัส 1.6. วางวัตถุไว้หน้ากระจกเงานูนที่ระยะต่าง ๆ	1. นักเรียนสร้างแบบจำลอง โดยการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง แผนภาพการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง
หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2. ครูเฉลยการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง เพื่อคาดการณ์ชนิดของภาพ ลักษณะภาพ ขนาดภาพ และตำแหน่งภาพ โดยใช้ simulation (ipst.me/10581)				
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า เราสามารถอธิบายและคาดการณ์ตำแหน่งและลักษณะของภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้าและกระจกเงานูนจากการใช้แผนภาพรังสีของแสง โดยอาศัยแนวคิดที่ว่าแสงเคลื่อนที่ออกจากวัตถุทุกทิศทาง เมื่อแสงตกกระทบกระจกเงาโค้งจะเกิดการสะท้อนและเมื่อรังสีสะท้อนตัดกันจะเกิดภาพ ถ้ารังสีสะท้อนตัดกันจริงจะเกิดภาพจริง แต่ถ้าต่อแนวรังสีสะท้อนให้ตัดกันจะเกิดภาพเสมือน				

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การเขียนแผนภาพการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง การเขียนแผนภาพการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง แผนภาพการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง การเขียนแผนภาพการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายการหาตำแหน่งและลักษณะของภาพจากการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง	สังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียนและเนื้อหาในใบงาน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - การสร้างแบบจำลอง โดยการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง	สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - ความมุ่งมั่นอดทน ในการสร้างแบบจำลองการหาตำแหน่งและลักษณะของภาพ โดยการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง	สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - สร้างแบบจำลองการหาตำแหน่งและลักษณะของภาพ ด้วยการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง โดยมีการเชื่อมโยงความรู้กับเรื่องการสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. ใฝ่เรียนรู้ 2. 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	นักเรียนสามารถอธิบายการหาตำแหน่งและลักษณะของภาพจากการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง โดยการเขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงที่ออกจากวัตถุเพียง 2เส้น พร้อมทั้งสรุปชนิดของภาพ ลักษณะภาพ และตำแหน่งของภาพได้ถูกต้องครบทุกตำแหน่ง	นักเรียนสามารถอธิบายการหาตำแหน่งและลักษณะของภาพจากการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง โดยการเขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงที่ออกจากวัตถุเพียง 2เส้น พร้อมทั้งสรุปชนิดของภาพ ลักษณะภาพ และตำแหน่งของภาพได้ถูกต้องอย่างน้อย 5 ตำแหน่ง	นักเรียนสามารถอธิบายการหาตำแหน่งและลักษณะของภาพจากการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง โดยการเขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงที่ออกจากวัตถุเพียง 2เส้น พร้อมทั้งสรุปชนิดของภาพ ลักษณะภาพ และตำแหน่งของภาพได้ถูกต้องอย่างน้อย 3 ตำแหน่ง

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 การเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง	การสร้างแบบจำลอง การเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง โดยจะใช้การเขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงที่ออกจากวัตถุเพียง 2 เส้น และมีการระบุทิศทางของรังสีตกกระทบ รังสีสะท้อน และเขียนลูกศรแสดงการเกิดภาพได้ถูกต้องครบทั้ง 8 ตำแหน่ง	การสร้างแบบจำลอง การเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง โดยจะใช้การเขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงที่ออกจากวัตถุเพียง 2 เส้น และมีการระบุทิศทางของรังสีตกกระทบ รังสีสะท้อน และเขียนลูกศรแสดงการเกิดภาพได้ถูกต้องครบอย่างน้อย 5 ตำแหน่ง	การสร้างแบบจำลอง การเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง โดยจะใช้การเขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงที่ออกจากวัตถุเพียง 2 เส้น และมีการระบุทิศทางของรังสีตกกระทบ รังสีสะท้อน และเขียนลูกศรแสดงการเกิดภาพได้ถูกต้องครบอย่างน้อย 3 ตำแหน่ง

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	มีความมุ่งมั่นในการการสร้างแบบจำลอง การเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง ให้เสร็จสมบูรณ์ครบทั้ง 8 ตำแหน่ง	มีความมุ่งมั่นในการการสร้างแบบจำลอง การเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง ให้เสร็จสมบูรณ์อย่างน้อย 5 ตำแหน่ง	มีความมุ่งมั่นในการการสร้างแบบจำลอง การเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง ให้เสร็จสมบูรณ์อย่างน้อย 3 ตำแหน่ง

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
		สร้างและปรับปรุงคำอธิบายการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง และคาดการณ์ตำแหน่งและลักษณะของภาพที่เกิดขึ้นจากกระจกเงาโค้ง				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
สร้างและปรับปรุงคำอธิบายการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง และคาดการณ์ตำแหน่งและลักษณะของภาพที่เกิดขึ้นจากกระจกเงาโค้ง โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และแบบจำลองแผนภาพรังสีของแสงมาสนับสนุน	อธิบายและคาดการณ์ตำแหน่งและลักษณะของภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้าและกระจกเงานูน โดยมีการเชื่อมโยงความรู้กับเรื่องกฎการสะท้อนของแสงและหลักฐานจากผลการทำกิจกรรมได้ถูกต้องครบทั้ง 8 ตำแหน่ง	อธิบายและคาดการณ์ตำแหน่งและลักษณะของภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้าและกระจกเงานูน โดยมีการเชื่อมโยงความรู้กับเรื่องกฎการสะท้อนของแสงและหลักฐานจากผลการทำกิจกรรมได้ถูกต้องอย่างน้อย 5 ตำแหน่ง	อธิบายและคาดการณ์ตำแหน่งและลักษณะของภาพที่เกิดจากกระจกเงาเว้าและกระจกเงานูน โดยมีการเชื่อมโยงความรู้กับเรื่องกฎการสะท้อนของแสงและหลักฐานจากผลการทำกิจกรรมได้ถูกต้องอย่างน้อย 3 ตำแหน่ง

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 (6 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใฝ่เรียนรู้			มุ่งมั่นในการทำงาน				
		3	2	1	3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดีมาก

ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 ดี

ช่วงคะแนน 2 ระดับคุณภาพ 1 พอใช้

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

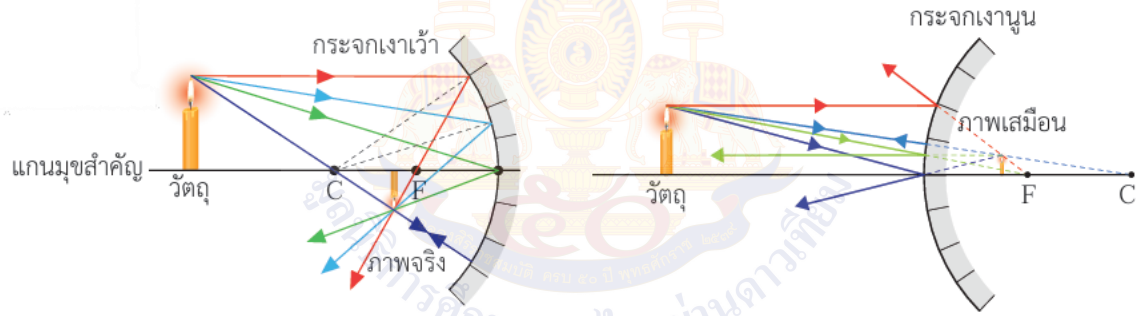
(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การเขียนแผนภาพการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง แผนภาพการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

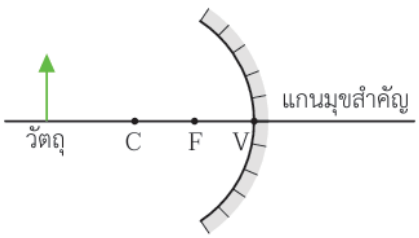
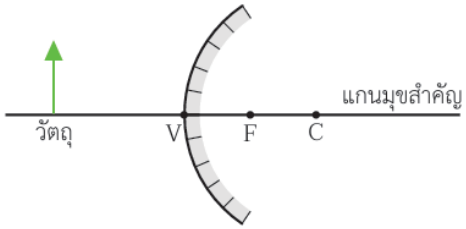
เมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงาเว้าและกระจกเงานูน ภาพของวัตถุจะเปลี่ยนไปขึ้นอยู่กับตำแหน่งของวัตถุ โดยภาพของวัตถุที่ปรากฏจากกระจกเงาเว้ามีทั้งภาพหัวตั้งและหัวกลับ ขนาดใหญ่กว่า เท่ากับ หรือเล็กกว่าวัตถุ และมีทั้งที่ปรากฏบนฉากและไม่ปรากฏบนฉาก ส่วนภาพจากกระจกเงานูนเป็นภาพหัวตั้งในกระจกซึ่งมีขนาดเล็กกว่าวัตถุเสมอและไม่ปรากฏบนฉาก

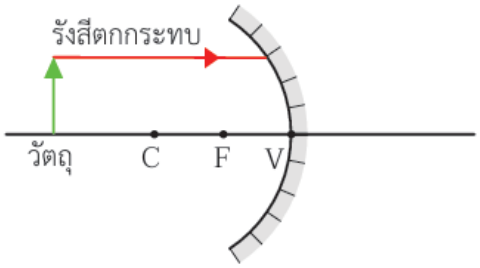
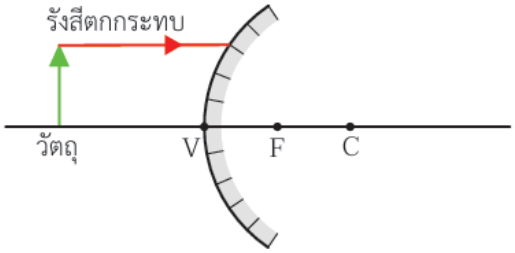
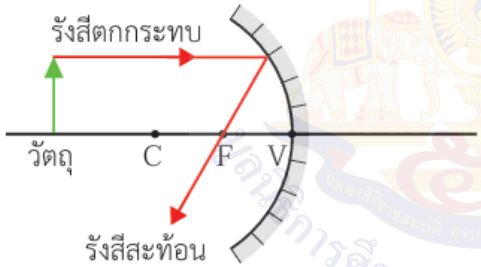
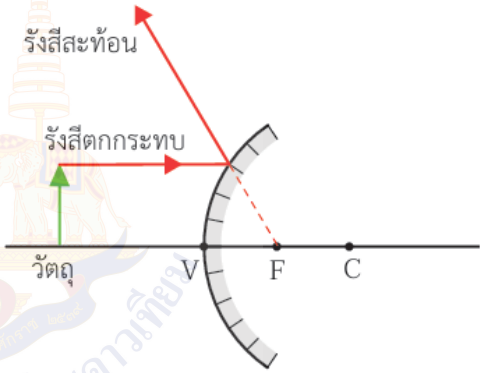
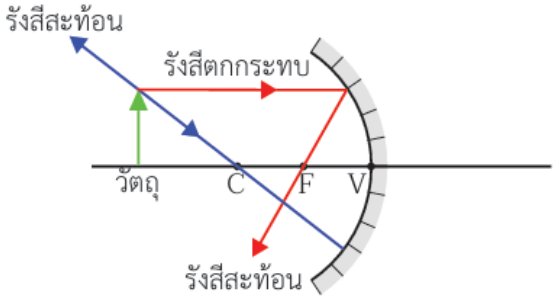
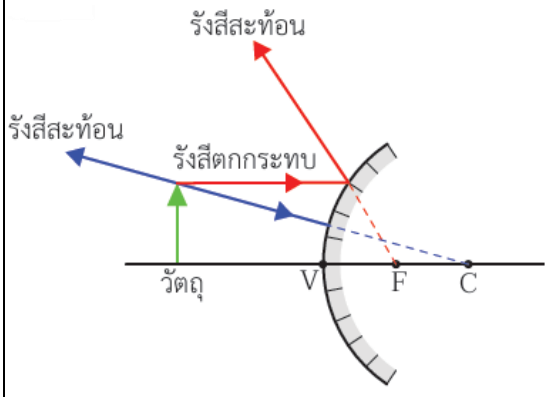
เราสามารถหาตำแหน่งและลักษณะของภาพที่เกิดจากกระจกเงาโค้งเว้าและกระจกเงานูนได้จากการใช้แผนภาพรังสีของแสง โดยอาศัยแนวคิดที่ว่าแสงเคลื่อนที่ออกจากวัตถุทุกทิศทาง เมื่อแสง ตกกระทบกระจกเงาโค้งจะเกิดการสะท้อน และเมื่อรังสีสะท้อนตัดกันจะเกิดภาพ ถ้ารังสีสะท้อนตัดกันจริงจะเกิด **ภาพจริง (real image)** ซึ่งสามารถปรากฏบนฉากได้ แต่ถ้าต่อแนวรังสีสะท้อนให้ตัดกันจะเกิดภาพเสมือน ซึ่งไม่สามารถปรากฏบนฉากได้ ดังภาพที่ 1

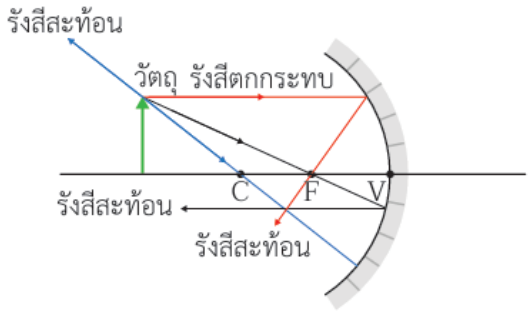
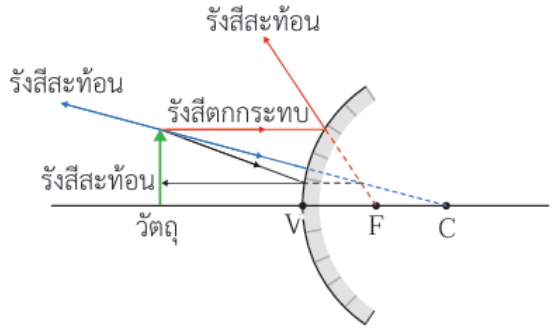
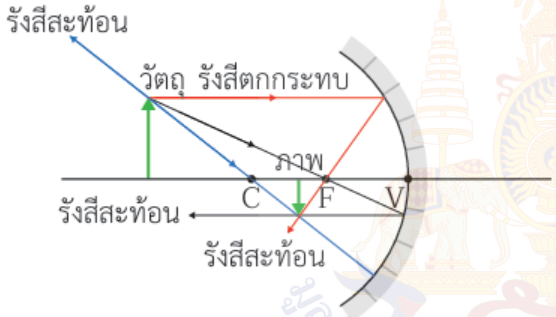
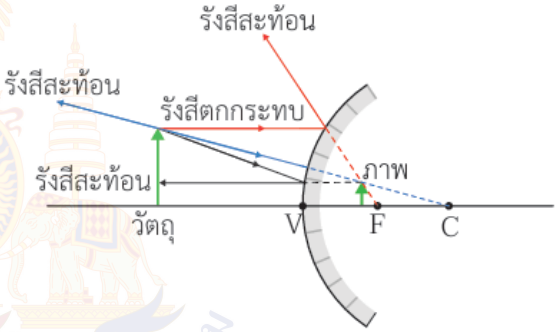


ภาพที่ 1 การเขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงเพื่อระบุตำแหน่งของภาพเมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกเงาโค้ง

เพื่อความสะดวกในการระบุตำแหน่งภาพ เราจึงเขียนแผนภาพรังสีของแสงที่ออกจากวัตถุเพียง 2 เส้น ซึ่งอาจจะเป็น 1) รังสีตกกระทบที่ขนานกับแกนมุมสำคัญจะสะท้อนผ่านจุดโฟกัส 2) รังสีตกกระทบที่ผ่านศูนย์กลางความโค้งจะสะท้อนกลับทางเดิม หรือ 3) รังสีตกกระทบที่ผ่านจุดโฟกัสจะสะท้อนเป็นรังสีขนานกับเส้นแกนมุขสำคัญ ตัวอย่างการเขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงทำได้ดังภาพ

กระจกเงาเว้า	กระจกเงานูน
1. วาดภาพวัตถุในแนวตั้งบนแกนมุขสำคัญ 	1. วาดภาพวัตถุในแนวตั้งบนแกนมุขสำคัญ 

กระจกเงาเว้า	กระจกเงานูน
2. ลากรังสีตกกระทบจากวัตถุถึงผิวกระจกในแนวขนานกับแกนมุมสำคัญ 	2. ลากรังสีตกกระทบจากวัตถุถึงผิวกระจกในแนวขนานกับแกนมุมสำคัญ 
3. ลากรังสีสะท้อนผ่านจุดโฟกัส F 	3. ลากรังสีสะท้อนโดยให้แนวของรังสีสะท้อนผ่านจุดโฟกัส F 
4. ลากรังสีตกกระทบจากวัตถุผ่านจุดC แสงจะไปตกกระทบตั้งฉากกับผิวกระจกและสะท้อนกลับทางเดิม 	4. ลากรังสีตกกระทบจากวัตถุให้อยู่ในแนวเส้นตรงที่ผ่านจุด C แสงจะไปตกกระทบตั้งฉากกับผิวกระจกและสะท้อนกลับทางเดิม 

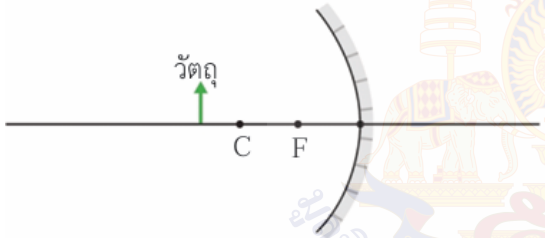
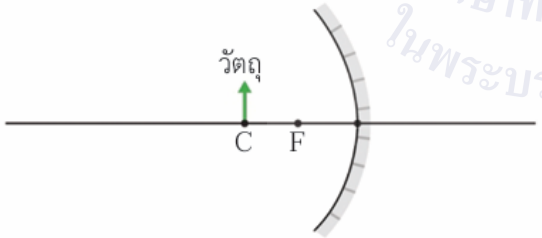
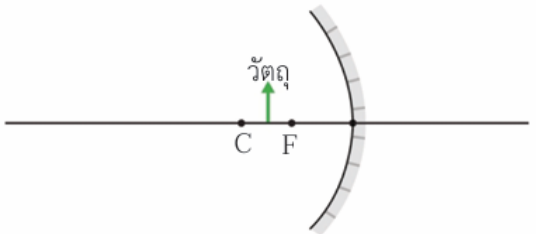
กระจกเงาเว้า	กระจกเงานูน
5. ลากรังสีตกกระทบที่ผ่านจุด F แสงจะสะท้อนขนานกับเส้นแกนมุขสำคัญ 	5. ลากรังสีตกกระทบที่ผ่านจุด F แสงจะสะท้อนขนานกับเส้นแกนมุขสำคัญ 
6. วาดภาพวัตถุในแนวตั้งบนแกนมุมสำคัญ 	6. วาดภาพวัตถุในแนวตั้งบนแกนมุมสำคัญ 
ภาพที่เกิดขึ้นเกิดจากรังสีของแสงสะท้อนตัดกันจริง จึงเป็นภาพจริง หัวกลับ ซึ่งปรากฏบนฉากได้ เมื่อวัตถุอยู่ตำแหน่งนี้ ภาพจะมีขนาดเล็กกว่าวัตถุ	ภาพที่เกิดขึ้นเกิดจากรังสีของแสงสะท้อนไม่ได้ตัดกันจริง แต่เกิดจากการต่อแนวรังสีสะท้อนออกไปด้านหลังแล้วตัดกัน ภาพที่เกิดขึ้นจึงเป็นภาพเสมือนหัวตั้ง ขนาดเล็กกว่าวัตถุ ซึ่งไม่สามารถปรากฏบนฉากได้

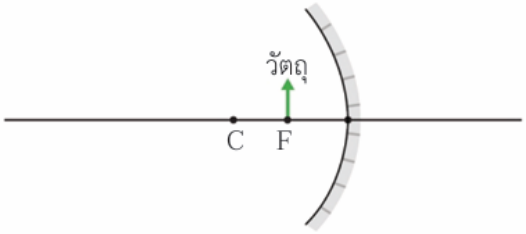
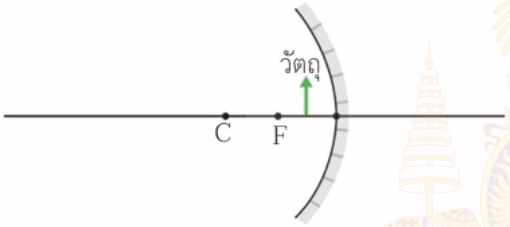
ใบงานที่ 1 เรื่อง เรื่อง การเขียนแผนภาพการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง แผนภาพการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนแผนภาพรังสีของแสงเพื่อหาตำแหน่งและลักษณะภาพเมื่อวางวัตถุที่ตำแหน่งต่าง ๆ ไว้หน้ากระจกเงาโค้ง

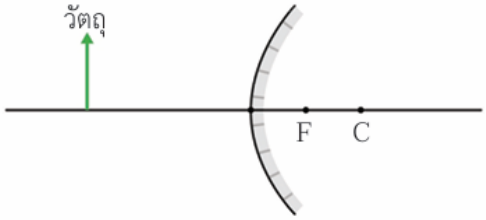
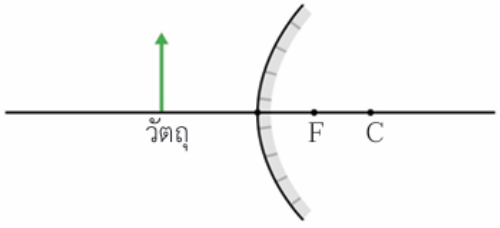
บันทึกผลการทำกิจกรรม

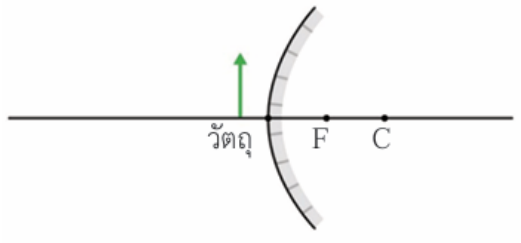
ตารางที่ 1 แสดงการเขียนแผนภาพรังสีของแสงเพื่อหาตำแหน่งและลักษณะภาพเมื่อวางวัตถุที่ตำแหน่งต่าง ๆ ไว้หน้ากระจกเงาเว้า

การเขียนแผนภาพรังสีของแสง เพื่อหาตำแหน่งและลักษณะของภาพ	**ชนิดภาพ**	**ลักษณะภาพ**	**ขนาดภาพ**	**ตำแหน่งภาพ**
1. วางวัตถุไว้หน้ากระจกเงาเว้าที่ระยะมากกว่ารัศมีความโค้ง 				
2. วางวัตถุไว้หน้ากระจกเงาเว้าที่จุด C 				
3. วางวัตถุไว้หน้ากระจกเงาเว้าที่ระยะระหว่างจุด C และจุด F 				

การเขียนแผนภาพรังสีของแสง เพื่อหาตำแหน่งและลักษณะของภาพ	ชนิดภาพ	ลักษณะภาพ	ขนาดภาพ	ตำแหน่งภาพ
4. วางวัตถุไว้หน้ากระจกเงาเว้าที่จุด F 				
5. วางวัตถุไว้หน้ากระจกเงาเว้าที่ระยะระหว่างจุดจุด F กับกระจกหรือน้อยกว่าความยาวโฟกัส 				

ตารางที่ 2 แสดงการเขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงเพื่อหาตำแหน่งและลักษณะภาพเมื่อวางวัตถุที่ตำแหน่งต่าง ๆ ไว้หน้ากระจกเงานูน

การเขียนแผนภาพรังสีของแสง เพื่อหาตำแหน่งและลักษณะของภาพ	ชนิดภาพ	ลักษณะภาพ	ขนาดภาพ	ตำแหน่งภาพ
1. วางวัตถุไว้หน้ากระจกเงานูนที่ระยะต่าง ๆ 				
2. วางวัตถุไว้หน้ากระจกเงานูนที่ระยะต่าง ๆ 				

การเขียนแผนภาพรังสีของแสง เพื่อหาตำแหน่งและลักษณะของภาพ	ชนิดภาพ	ลักษณะภาพ	ขนาดภาพ	ตำแหน่งภาพ
3. วางวัตถุไว้หน้ากระจกเงานูนที่ระยะต่าง ๆ 				

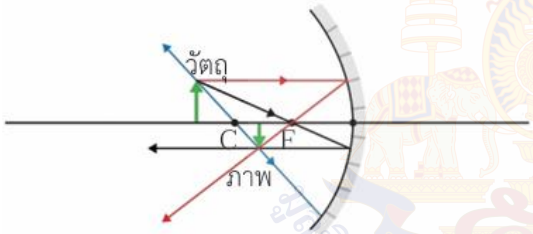
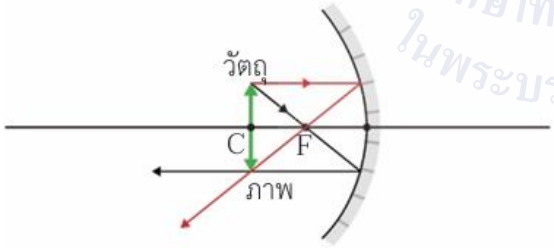
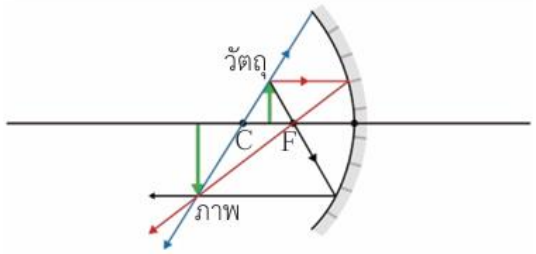
สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
โครงการอินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

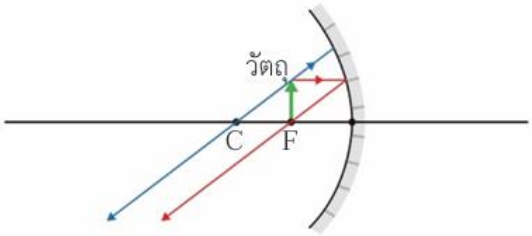
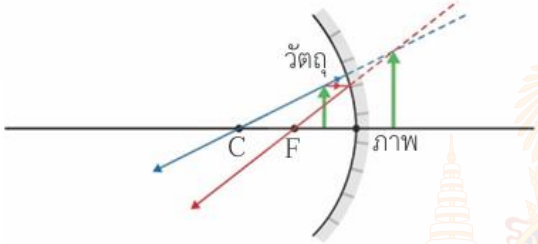
เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง เรื่อง การเขียนแผนภาพการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง แผนภาพการเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนแผนภาพรังสีของแสงเพื่อหาตำแหน่งและลักษณะภาพเมื่อวางวัตถุที่ตำแหน่งต่าง ๆ ไว้หน้ากระจกเงาโค้ง

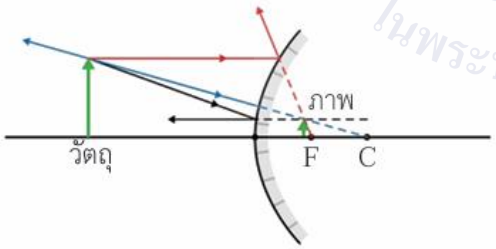
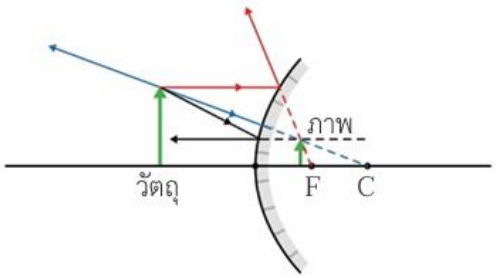
บันทึกผลการทำกิจกรรม

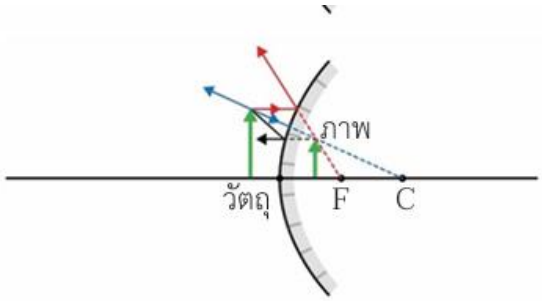
ตารางที่ 1 แสดงการเขียนแผนภาพรังสีของแสงเพื่อหาตำแหน่งและลักษณะภาพเมื่อวางวัตถุที่ตำแหน่งต่าง ๆ ไว้หน้ากระจกเงาเว้า

การเขียนแผนภาพรังสีของแสง เพื่อหาตำแหน่งและลักษณะของภาพ	ชนิดภาพ	ลักษณะภาพ	ขนาดภาพ	ตำแหน่งภาพ
1. วางวัตถุไว้หน้ากระจกเงาเว้าที่ระยะมากกว่ารัศมีความโค้ง 	ภาพจริง (ปรากฏภาพบนฉาก)	หัวกลับ	เล็กกว่าวัตถุ	หน้ากระจกระหว่างจุด C กับจุด F
2. วางวัตถุไว้หน้ากระจกเงาเว้าที่จุด C 	ภาพจริง (ปรากฏภาพบนฉาก)	หัวกลับ	เท่ากับวัตถุ	หน้ากระจกที่จุด C
3. วางวัตถุไว้หน้ากระจกเงาเว้าที่ระยะระหว่างจุด C และจุด F 	ภาพจริง (ปรากฏภาพบนฉาก)	หัวกลับ	ใหญ่กว่าวัตถุ	หน้ากระจกที่ระยะมากกว่ารัศมีความโค้ง

การเขียนแผนภาพรังสีของแสง เพื่อหาตำแหน่งและลักษณะของภาพ	ชนิดภาพ	ลักษณะภาพ	ขนาดภาพ	ตำแหน่งภาพ
4. วางวัตถุไว้หน้ากระจกเงาเว้าที่จุด F 	เกิดภาพที่ระยะอนันต์ ซึ่งเป็นได้ทั้งภาพจริงและภาพเสมือน			เกิดภาพที่ระยะอนันต์
5. วางวัตถุไว้หน้ากระจกเงาเว้าที่ระยะระหว่างจุดจด F กับกระจกหรือน้อยกว่าความยาวโฟกัส 	ภาพเสมือน (ไม่ปรากฏภาพบนฉาก)	หัวตั้ง	ใหญ่กว่าวัตถุ	หลังกระจก

ตารางที่ 2 แสดงการเขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงเพื่อหาตำแหน่งและลักษณะภาพเมื่อวางวัตถุที่ตำแหน่งต่าง ๆ ไว้หน้ากระจกเงานูน

การเขียนแผนภาพรังสีของแสง เพื่อหาตำแหน่งและลักษณะของภาพ	ชนิดภาพ	ลักษณะภาพ	ขนาดภาพ	ตำแหน่งภาพ
1. วางวัตถุไว้หน้ากระจกเงานูนที่ระยะต่าง ๆ 	ภาพเสมือน (ไม่ปรากฏภาพบนฉาก)	หัวตั้ง	เล็กกว่าวัตถุ	หลังกระจกที่ระยะน้อยกว่าความยาวโฟกัส
2. วางวัตถุไว้หน้ากระจกเงานูนที่ระยะต่าง ๆ 	ภาพเสมือน (ไม่ปรากฏภาพบนฉาก)	หัวตั้ง	เล็กกว่าวัตถุ	หลังกระจกที่ระยะน้อยกว่าความยาวโฟกัส

การเขียนแผนภาพรังสีของแสง เพื่อหาตำแหน่งและลักษณะของภาพ	ชนิดภาพ	ลักษณะภาพ	ขนาดภาพ	ตำแหน่งภาพ
3. วางวัตถุไว้หน้ากระจกเงานูนที่ระยะต่าง ๆ 	ภาพเสมือน (ไม่ปรากฏภาพบนฉาก)	หัวตั้ง	เล็กกว่าวัตถุ	หลังกระจกที่ระยะน้อยกว่าความยาวโฟกัส

สำนักวิทยบริการฯ
มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง การหักเหของแสง (1)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงานการเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ม. 3/15 อธิบายการหักเหของแสง เมื่อผ่านตัวกลางโปร่งใสที่แตกต่างกัน และอธิบายการกระจายแสงของแสงขาวเมื่อผ่านปริซึมจากหลักฐานเชิงประจักษ์

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

แสงเคลื่อนที่จากตัวกลางหนึ่งไปอีกตัวกลางหนึ่ง อัตราเร็วของแสงจะเปลี่ยนไป ซึ่งแสงอาจเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ได้ เรียกว่า การหักเหของแสง

3. สาระการเรียนรู้

แสงเคลื่อนที่จากตัวกลางหนึ่งไปอีกตัวกลางหนึ่ง อัตราเร็วของแสงจะเปลี่ยนไป ซึ่งแสงอาจเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ได้ เรียกว่า การหักเหของแสง ถ้าแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วมากกว่าไปยังตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่า รังสีหักเหจะเบนเข้าหาเส้นแนวฉาก ในทางกลับกันถ้าแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่าไปยังตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วมากกว่า รังสีหักเหจะเบนออกจากเส้นแนวฉาก ยกเว้นเมื่อแสงทำมุมตกกระทบเป็น 0 องศา รังสีหักเหจะไม่เบนจากแนวเดิม แต่ยังคงกล่าวว่าเกิดการหักเหของแสงเพราะอัตราเร็วของแสงเปลี่ยนไป

การตีความหมายข้อมูลเกี่ยวข้องกับการแปลความหมายหรือการบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลมุมตกกระทบกับมุมหักเหที่มีอยู่ ส่วนการลงข้อสรุปเกี่ยวข้องกับการสรุปความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบกับมุมหักเห อาจทำได้โดยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตามในตารางว่ามีความสัมพันธ์กันในลักษณะใด

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

- อธิบายการหักเหของแสงผ่านตัวกลางโปร่งใส

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

- การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลอง และลงข้อสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบกับมุมหักเห

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

- ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบาย ลงข้อสรุป และทำให้งานสำเร็จ

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

หาความสัมพันธ์ของข้อมูลเกี่ยวกับมุมตกกระทบและมุมหักเหเมื่อแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางหนึ่งไปยังอีกตัวกลางหนึ่ง วิเคราะห์ เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบ มุมหักเห และอัตราเร็วของแสงในตัวกลางต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้อธิบายหรือทำความเข้าใจปรากฏการณ์การหักเหของแสงในธรรมชาติอย่างสมเหตุสมผล (2.1.2)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 ใฝ่เรียนรู้

6.2 มุ่งมั่นในการทำงาน

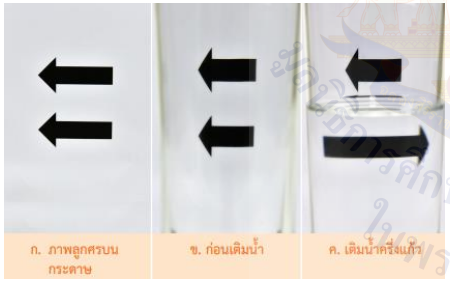
7. กิจกรรมการเรียนรู้

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง การหักเหของแสง (1)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน หาความสัมพันธ์ของข้อมูลเกี่ยวกับมุมตกกระทบและมุมหักเหเมื่อแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางหนึ่งไปยังอีกตัวกลางหนึ่ง วิเคราะห์เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบ มุมหักเห และอัตราเร็วของแสงในตัวกลางต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้อธิบายหรือทำความเข้าใจปรากฏการณ์การหักเหของ	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)** 1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการสาธิตการหักเหของแสงเมื่อวางภาพลูกศรไว้หลังแก้วน้ำ(ดังภาพ) และให้นักเรียนตอบคำถามโดยใช้คำถามต่อไปนี้  - ภาพลูกศรบนกระดาษมีลักษณะเป็นอย่างไร (**แนวคำตอบ** ลูกศรชี้ไปทางซ้าย) - นักเรียนมองภาพลูกศรผ่านตัวกลางอะไรบ้าง (**แนวคำตอบ** อากาศ)	1. นักเรียนตอบคำถามเพื่อทบทวนความรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของแสง	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่องการหักเหของแสง 2. ใบงานที่ 1 เรื่องการหักเหของแสง 3. สื่อ PowerPoint เรื่องการหักเหของแสง	1. ใบงานที่ 1 เรื่องการหักเหของแสง	-การสรุปความรู้/แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม และการบันทึกผลการทำกิจกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง การหักเหของแสง (1)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
แสงในธรรมชาติอย่างสมเหตุสมผล **ด้านความรู้** อธิบายการหักเหของแสงผ่านตัวกลางโปร่งใส **ด้านทักษะกระบวนการ** การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลอง และลงข้อสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบกับมุมหักเห	- เมื่อครูนำภาพลูกศรไปวางหลังแก้วน้ำที่ไม่มีน้ำอยู่ ภาพลูกศรมีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างจากเดิมอย่างไร (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามผลจากการสังเกต โดยตอบได้ว่าต่างไปจากเดิมคือ ลูกศรมีความยาวน้อยลง และมีความหนามากขึ้น) - นักเรียนมองภาพลูกศรผ่านตัวกลางอะไรบ้าง (**แนวคำตอบ** มองภาพลูกศรผ่านอากาศ และแก้ว) - เมื่อครูเติมน้ำลงในแก้วให้อยู่ในระดับที่สูงกว่าภาพลูกศรด้านล่าง แต่ไม่ถึงภาพลูกศรด้านบน ภาพลูกศรมีลักษณะแตกต่างจากเดิมอย่างไร (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามผลจากการสังเกต โดยตอบได้ว่าภาพลูกศรด้านล่างต่างไปจากเดิมคือ ลูกศรชี้ไปทางขวา(ชี้ไปทางทิศตรงข้าม) ลูกศรมีความยาวมากขึ้น และมีความหนามากขึ้น) - นักเรียนมองภาพลูกศรผ่านตัวกลางอะไรบ้าง (**แนวคำตอบ** มองภาพลูกศรผ่านอากาศ แก้วและน้ำ)				- การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

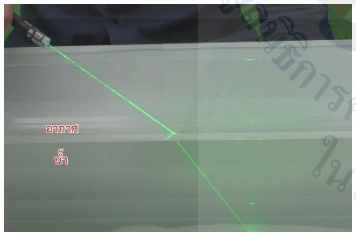
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง การหักเหของแสง (1)
หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบายลงข้อสรุป และทำให้งานสำเร็จ **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน	- นักเรียนทราบหรือไม่ว่า เพราะเหตุใดภาพลูกศรจึงชี้ไปทางซ้ายทิศตรงข้ามจากเดิม (**แนวคำตอบ** เพราะเกิดจากการหักเหของแสง) - นักเรียนคิดว่าการหักเหของแสงคืออะไร (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจ) - นักเรียนคิดว่าแสงจะเกิดการหักเหเมื่อใด (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจ อาจตอบได้ว่า เมื่อแสงเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางต่างชนิดกัน) 2. ครูชักชวนนักเรียนหาคำตอบนี้ด้วยกันผ่านกิจกรรม 1 เรื่อง การหักเหของแสง และแจ้งจุดประสงค์ของกิจกรรม และสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด				
	ขั้นสอน (15 นาที) 1. ครูสาธิตการหักเหของแสงเมื่อแสงเคลื่อนที่จากอากาศไปสู่น้ำ โดยการฉายลำแสงเลเซอร์จากอากาศไปยังน้ำ และตอบคำถามต่อไปนี้	1. นักเรียนสังเกตลักษณะการหักเหของแสงเมื่อแสงเคลื่อนที่จากอากาศไปสู่น้ำ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง การหักเหของแสง (1)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

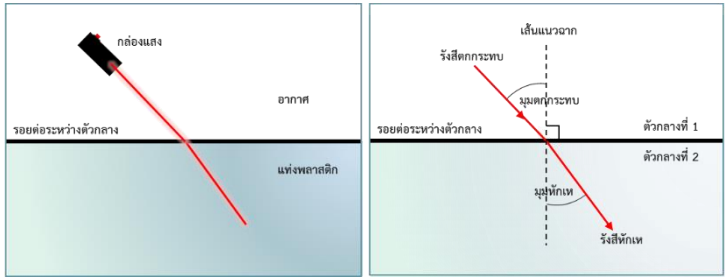
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	- นักเรียนคิดว่า หากครูฉายลำแสงเลเซอร์จากอากาศไปยังน้ำ แสงจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร (**แนวคำตอบ** นักเรียนแสดงความคิดเห็นโดยอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิม ครูเฉลยด้วยการสาธิตฉายลำแสงเลเซอร์จากอากาศไปยังน้ำ)  - เมื่อแสงเคลื่อนที่จากอากาศเข้าสู่น้ำ แสงมีทิศทางการเคลื่อนที่อย่างไร (**แนวคำตอบ** เมื่อแสงเคลื่อนที่จากอากาศเข้าสู่น้ำ แนวการเคลื่อนที่ของแสงจะเบนไปจากแนวเดิม)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง การหักเหของแสง (1)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2. ครูอธิบายเรื่องการหักเหของแสงว่าถ้าฉายลำแสงเลเซอร์ให้เคลื่อนที่ผ่านตัวกลาง 2 ชนิดที่แตกต่างกัน เช่น ฉายลำแสงจากอากาศลงไปในน้ำ โดยให้แสงตกกระทบที่ผิวน้ำเป็นมุมใด ๆ ที่ไม่ใช่มุมฉาก เราจะสังเกตเห็นแสงเคลื่อนที่เข้าไปในน้ำ โดยแนวการเคลื่อนที่ของแสงจะเบนไปจากแนวเดิม เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า การหักเหของแสง (refraction of light) การหักเหของแสงจะเกิดขึ้นเมื่อแสงเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางหนึ่งไปยังอีกตัวกลางหนึ่ง โดยการหักเหของแสงจะเกิดขึ้นบริเวณรอยต่อระหว่างตัวกลางทั้งสองนั้น  				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง การหักเหของแสง (1)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	เส้นแนวฉาก เป็นเส้นสมมติที่ลากตั้งฉากกับรอยต่อระหว่างตัวกลาง ใช้เป็นเส้นอ้างอิง **รังสีตกกระทบ** รังสีของแสงที่ตกกระทบผิวรอยต่อในตัวกลางที่ 1 **รังสีหักเห** รังสีของแสงที่ผ่านเข้าไปในตัวกลางที่ 2 **มุมตกกระทบ** มุมที่รังสีตกกระทบทำกับเส้นแนวฉาก **มุมหักเห** มุมที่รังสีหักเหทำกับเส้นแนวฉาก 3. ครูตั้งประเด็นคำถามว่า “การเคลื่อนที่ของแสงผ่านตัวกลางแต่ละชนิด แสงมีการหักเหของเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร” โดยชักชวนนักเรียนหาคำตอบนี้ด้วยกันผ่านกิจกรรมที่ 1 เรื่องการหักเหของแสง 4. ครูให้นักเรียนศึกษาใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การหักเหของแสง 5. ครูนำอภิปรายเกี่ยวกับวิธีการดำเนินกิจกรรมโดยให้นักเรียนตอบคำถามดังนี้ - กิจกรรมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร	1. นักเรียนศึกษาใบกิจกรรมและตอบคำถามเกี่ยวกับวิธีการดำเนินกิจกรรม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง การหักเหของแสง (1)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	(**แนวคำตอบ** : สังเกตและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบและมุมหักเหเมื่อแสงเดินทางจากตัวกลางหนึ่งไปอีกตัวกลางหนึ่ง) - นักเรียนจะทำกิจกรรมอย่างไร (**แนวคำตอบ** : ฉายแสงให้ตกกระทบแท่งพลาสติกสี่เหลี่ยม วัดมุมตกกระทบและมุมหักเห 2 จุด คือ 1) เมื่อแสงเคลื่อนที่จากอากาศเข้าสู่แท่งพลาสติกและ 2) เมื่อแสงเคลื่อนที่ออกจากพลาสติกสู่อากาศ พร้อมทั้งศึกษาอัตราเร็วของแสงในตัวกลางต่าง ๆ โดยครูควรเน้นย้ำและชี้ให้เห็นถึงรอยต่อระหว่างตัวกลางทั้ง 2 จุดอย่างชัดเจน) - สิ่งที่นักเรียนต้องสังเกตและเก็บข้อมูลคืออะไร (**แนวคำตอบ** : สังเกตแนวการเคลื่อนที่ของแสง มุมตกกระทบและมุมหักเห ที่รอยต่อระหว่างตัวกลาง 2 จุด)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง การหักเหของแสง (1)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. นักเรียนแต่ละกลุ่มรับอุปกรณ์ ลงมือทำกิจกรรม บันทึกผลและตอบคำถามในใบงานที่ 1 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม เพื่อร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้และเปรียบเทียบผลการทำกิจกรรมกับกลุ่มอื่นๆ 3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมโดยใช้คำถามจากใบกิจกรรมดังนี้ - ถ้าให้แสงเคลื่อนที่**จากอากาศไปยังพลาสติก** อัตราเร็วของแสงในตัวกลางเป็นอย่างไร มุมหักเหในพลาสติกเป็นอย่างไรเมื่อเทียบกับมุมตกกระทบในอากาศ (**แนวคำตอบ** : แสงเคลื่อนที่**จากอากาศไปยังพลาสติก** แสงจะเคลื่อนที่จากตัวกลางที่อัตราเร็วของแสง**มากกว่า**ไปยังตัวกลางที่อัตราเร็วของแสง**น้อยกว่า** มุมหักเหในพลาสติก**น้อยกว่า**มุมตกกระทบในอากาศ)	1. นักเรียนลงมือทำกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การหักเหของแสง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง การหักเหของแสง (1)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	- เมื่อเพิ่มมุมตกกระทบในอากาศให้มากขึ้น มุมหักเหจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร และรังสีหักเหจะเบนจากแนวเดิมอย่างไรเมื่อเทียบกับเส้นแนวฉาก (**แนวคำตอบ** : ถ้าให้แสงเคลื่อนที่**จากอากาศไปยังพลาสติก** เมื่อเพิ่มมุมตกกระทบให้มากขึ้น มุมหักเหจะเพิ่มขึ้นตาม โดยที่รังสีหักเหจะ**เบนเข้าหาเส้นแนวฉาก**) - ถ้าให้แสงเคลื่อนที่**จากพลาสติกไปยังอากาศ** อัตราเร็วของแสงในตัวกลางเป็นอย่างไร มุมหักเหในอากาศเป็นอย่างไร เมื่อเทียบกับมุมตกกระทบในพลาสติก (**แนวคำตอบ** : แสงเคลื่อนที่**จากพลาสติกไปยังอากาศ** แสงจะเคลื่อนที่จากตัวกลางที่อัตราเร็วของแสง**น้อยกว่า**ไปยังตัวกลางที่อัตราเร็วของแสง**มากกว่า** มุมหักเหในอากาศ**มากกว่า**มุมตกกระทบในพลาสติก)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง การหักเหของแสง (1)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	- เมื่อเพิ่มมุมตกกระทบในพลาสติกให้มากขึ้น มุมหักเหจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร และรังสีหักเหเบนจากแนวเดิมอย่างไร เมื่อเทียบกับเส้นแนวฉาก (**แนวคำตอบ** : ถ้าให้แสงเคลื่อนที่**จากพลาสติกไปยังอากาศ** เมื่อเพิ่มมุมตกกระทบให้มากขึ้น มุมหักเหจะเพิ่มขึ้นตาม โดยที่รังสีหักเหจะ**เบนออกจากเส้นแนวฉาก**) - ในกรณีที่มุมตกกระทบเป็น 0 องศา มุมหักเหจะเป็นเท่าไร (**แนวคำตอบ** : มุมหักเหเป็น 0 องศา เหมือนกัน โดยรังสีหักเหไม่เบนไปจากแนวเดิม) - นักเรียนจะสรุปผลจากกิจกรรมนี้ได้ว่าอย่างไร (**แนวคำตอบ** : เมื่อแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางหนึ่งไปยังอีกตัวกลางหนึ่งจะเกิดการหักเหของแสงขึ้นบริเวณรอยต่อระหว่างตัวกลางทั้งสองนั้น โดยอัตราเร็วของแสงจะเปลี่ยนไป ถ้าแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่อัตราเร็วของแสงมากกว่าไปยังตัวกลางที่อัตราเร็วของแสงน้อยกว่า มุมหักเหจะน้อยกว่ามุมตกกระทบหรือ				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง การหักเหของแสง (1)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	รังสีหักเหเบนเข้าหาเส้นแนวฉาก ยกเว้นมุมตกกระทบ 0 องศา รังสีหักเหเคลื่อนที่ในแนวเดิม แต่ถ้าแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่อัตราเร็วของแสงน้อยกว่าไปยังตัวกลางที่อัตราเร็วของแสงมากกว่า มุมหักเหจะมากกว่ามุมตกกระทบหรือรังสีหักเหเบนออกจากเส้นแนวฉาก ยกเว้นมุมตกกระทบ 0 องศา รังสีหักเหเคลื่อนที่ในแนวเดิม)				
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า แสงเคลื่อนที่จากตัวกลางหนึ่งไปอีกตัวกลางหนึ่ง อัตราเร็วของแสงจะเปลี่ยนไป ซึ่งแสงอาจเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ได้ เรียกว่า การหักเหของแสง ถ้าแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วมากกว่าไปยังตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่า รังสีหักเหจะเบนเข้าหาเส้นแนวฉาก ในทางกลับกันถ้าแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่าไปยังตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วมากกว่า รังสีหักเหจะเบนออกจากเส้นแนวฉาก ยกเว้นเมื่อแสงทำมุมตก	1. นักเรียนร่วมกันอภิปราย เพื่อหาข้อสรุปเกี่ยวกับการหักเหของแสง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง การหักเหของแสง (1)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	กระทบเป็น 0 องศา รังสีหักเหจะไม่เบนจากแนวเดิม แต่ยังคงกล่าวว่าเกิดการหักหของแสงเพราะอัตราเร็วของแสงเปลี่ยนไป				

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การหักเหของแสง

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง การหักเหของแสง

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง การหักเหของแสง

9. การประเมินผลรวบยอด

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง การหักเหของแสง

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายการหักเหของแสงผ่านตัวกลางโปร่งใส	สังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียนและเนื้อหาในใบงาน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลอง และลงข้อสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบกับมุมหักเห	สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบาย ลงข้อสรุป และทำให้งานสำเร็จ	สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - หาความสัมพันธ์ของข้อมูลเกี่ยวกับมุมตกกระทบและมุมหักเหเมื่อแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางหนึ่งไปยังอีกตัวกลางหนึ่ง	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
วิเคราะห์ เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบ มุมหักเห และอัตราเร็วของแสงในตัวกลางต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้อธิบายหรือทำความเข้าใจปรากฏการณ์การหักเหของแสงในธรรมชาติอย่างสมเหตุสมผล			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
โครงการอนุรักษ์ฯ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
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	นักเรียนสามารถอธิบาย 1) การหักเหของแสงเมื่อแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วมากกว่าไปยังตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่า 2) การหักเหของแสงเมื่อแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่าไปยังตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วมากกว่า 3) การหักเหของแสงเมื่อมุมตกกระทบเป็น 0 องศา ได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 3 ประเด็น	นักเรียนสามารถอธิบาย 1) การหักเหของแสงเมื่อแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วมากกว่าไปยังตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่า 2) การหักเหของแสงเมื่อแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่าไปยังตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วมากกว่า 3) การหักเหของแสงเมื่อมุมตกกระทบเป็น 0 องศา ได้ถูกต้องอย่างน้อย 2 ประเด็น	นักเรียนสามารถอธิบาย 1) การหักเหของแสงเมื่อแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วมากกว่าไปยังตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่า 2) การหักเหของแสงเมื่อแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่าไปยังตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วมากกว่า 3) การหักเหของแสงเมื่อมุมตกกระทบเป็น 0 องศา ได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 ประเด็น

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)
		การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป			
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปโดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลอง	นักเรียนสามารถเขียนแนวเส้นทางการเคลื่อนที่ของแสงเมื่อแสงเคลื่นที่ผ่านตัวกลางต่างชนิดกันได้ และสามารถลงข้อสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบกับมุมหักเห ได้แก่ 1) แสงเคลื่อนที่จากอากาศไปยังพลาสติก มุมหักเหในพลาสติกน้อยกว่ามุมตกกระทบในอากาศ เมื่อเพิ่มมุมตกกระทบให้มากขึ้นมุมหักเหจะเพิ่มขึ้น 2) แสงเคลื่อนที่จากพลาสติกไปยังอากาศ มุมหักเหในอากาศมากกว่ามุมตกกระทบในพลาสติก เมื่อเพิ่มมุมตกกระทบให้มากขึ้น.มุมหักเหจะเพิ่มขึ้น ได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 2 ประเด็น	นักเรียนสามารถเขียนแนวเส้นทางการเคลื่อนที่ของแสงเมื่อแสงเคลื่นที่ผ่านตัวกลางต่างชนิดกันได้ และสามารถลงข้อสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบกับมุมหักเห ได้แก่ 1) แสงเคลื่อนที่จากอากาศไปยังพลาสติก มุมหักเหในพลาสติกน้อยกว่ามุมตกกระทบในอากาศ เมื่อเพิ่มมุมตกกระทบให้มากขึ้นมุมหักเหจะเพิ่มขึ้น 2) แสงเคลื่อนที่จากพลาสติกไปยังอากาศ มุมหักเหในอากาศมากกว่ามุมตกกระทบในพลาสติก เมื่อเพิ่มมุมตกกระทบให้มากขึ้น.มุมหักเหจะเพิ่มขึ้น ได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 ประเด็น	นักเรียนสามารถเขียนแนวเส้นทางการเคลื่อนที่ของแสงเมื่อแสงเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางต่างชนิดกันได้ แต่ไม่สามารถลงข้อสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบกับมุมหักเหได้

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			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ความมุ่งมั่นอดทน				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรม	มีความมุ่งมั่นในการทำกิจกรรม สามารถบันทึก 1)แนวการเคลื่อนที่ของแสงเมื่อแสงเคลื่อนที่จากอากาศไปสู่พลาสติก 2)แนวการเคลื่อนที่ของแสงเมื่อแสงเคลื่อนที่จากพลาสติกไปสู่อากาศ 3)สรุปความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบกับมุมหักเห ได้ทั้ง 3 ประเด็น	มีความมุ่งมั่นในการทำกิจกรรม สามารถบันทึก 1)แนวการเคลื่อนที่ของแสงเมื่อแสงเคลื่อนที่จากอากาศไปสู่พลาสติก 2) แนวการเคลื่อนที่ของแสงเมื่อแสงเคลื่อนที่จากพลาสติกไปสู่อากาศ 3) สรุปความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบกับมุมหักเห ได้อย่างน้อย 2 ประเด็น	มีความมุ่งมั่นในการทำกิจกรรม สามารถบันทึก 1)แนวการเคลื่อนที่ของแสงเมื่อแสงเคลื่อนที่จากอากาศไปสู่พลาสติก 2) แนวการเคลื่อนที่ของแสงเมื่อแสงเคลื่อนที่จากพลาสติกไปสู่อากาศ 3) สรุปความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบกับมุมหักเห ได้อย่างน้อย 1 ประเด็น

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
		หาความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบและมุมหักเห				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
หาความสัมพันธ์ของข้อมูลเกี่ยวกับมุมตกกระทบและมุมหักเหเมื่อแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางหนึ่งไปยังอีกตัวกลางหนึ่ง วิเคราะห์เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบมุมหักเห และอัตราเร็วของแสงในตัวกลางต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้อธิบายหรือทำความเข้าใจปรากฏการณ์การหักเหของแสงในธรรมชาติอย่างสมเหตุสมผล	นักเรียนสามารถหาความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบและมุมหักเหเมื่อ 1) การหักเหของแสงเมื่อแสงเคลื่อนที่จากตัว กลางที่แสงมีอัตราเร็วมากกว่าไปยังตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่า 2) การหักเหของแสงเมื่อแสงเคลื่อนที่จากตัว กลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่าไปยังตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วมากกว่า 3) การหักเหของแสงเมื่อมุมตกกระทบเป็น 0 องศา ได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 3 ประเด็น	นักเรียนสามารถหาความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบและมุมหักเหเมื่อ 1) การหักเหของแสงเมื่อแสงเคลื่อนที่จากตัว กลางที่แสงมีอัตราเร็วมากกว่าไปยังตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่า 2) การหักเหของแสงเมื่อแสงเคลื่อนที่จากตัว กลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่าไปยังตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วมากกว่า 3) การหักเหของแสงเมื่อมุมตกกระทบเป็น 0 องศา ได้ถูกต้องอย่างน้อย 2 ประเด็น	นักเรียนสามารถหาความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบและมุมหักเหเมื่อ 1) การหักเหของแสงเมื่อแสงเคลื่อนที่จากตัว กลางที่แสงมีอัตราเร็วมากกว่าไปยังตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่า 2) การหักเหของแสงเมื่อแสงเคลื่อนที่จากตัว กลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่าไปยังตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วมากกว่า 3) การหักเหของแสงเมื่อมุมตกกระทบเป็น 0 องศา ได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 ประเด็น

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 (6 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใฝ่เรียนรู้			มุ่งมั่นในการทำงาน				
		3	2	1	3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	5-6	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	3-4	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	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 การหักเหของแสง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง การหักเหของแสง (1)
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

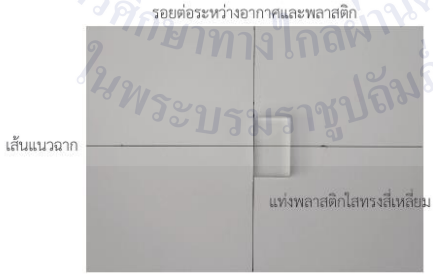
สังเกตและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบและมุมหักเหเมื่อแสงเดินทางจากตัวกลางหนึ่งไปอีกตัวกลางหนึ่ง

วัสดุและอุปกรณ์

1.	กล่องแสงพร้อมหลอดไฟฟ้า	1	ชุด
2.	หม้อแปลงไฟฟ้าโวลต์ต่ำ	1	เครื่อง
3.	แผ่นช่องแสง 1 ช่อง	1	แผ่น
4.	สายไฟฟ้า	2	เส้น
5.	แท่งพลาสติกใสทรงสี่เหลี่ยม	1	อัน
6.	กระดาษขาว	1	แผ่น
7.	ไม้บรรทัดวัดมุม	1	อัน
8.	ไม้บรรทัด	1	อัน

วิธีการดำเนินกิจกรรม

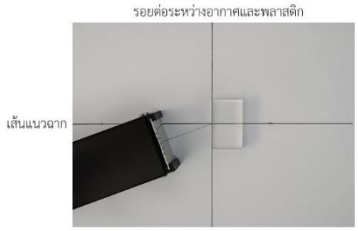
1. วางกระดาษขาวบนโต๊ะ ใช้ดินสอลากเส้นให้ตั้งฉากกันสองเส้น ให้เส้นหนึ่งเป็นเส้นแนวฉากและอีกเส้นหนึ่งเป็นรอยต่อระหว่างตัวกลางซึ่งจะนำด้านหนึ่งของแท่งพลาสติกใสทรงสี่เหลี่ยมมาวาง ดังภาพ



2. จัดอุปกรณ์ให้แสงเคลื่อนที่จากอากาศเข้าไปในแท่งพลาสติก (ที่ผิวแรกด้านที่แสงเข้า) ด้วยมุมตกกระทบเท่ากับ 0 องศา ดังภาพ สังเกตและใช้ดินสอจุดบนกระดาษขาวตรงจุดที่แสงตกกระทบ จุดที่แสงออกจากแท่งพลาสติก และจุดตามแนวแสงที่ตกกระทบ

3. ยกแท่งพลาสติกออก ลากเส้นตามแนวแสงที่ตกกระทบไปยังจุดที่แสงตกกระทบและลากเส้นแนวแสงในแท่งพลาสติกโดยเชื่อมระหว่างจุดที่แสงตกกระทบไปยังจุดที่แสงออกจากแท่งพลาสติก วัดมุมตกกระทบและมุมหักเห บันทึกผลลงในตารางที่ 1 ของใบงานที่ 1

4. ทำซ้ำข้อ 2-3 แต่เปลี่ยนมุมตกกระทบเป็น 20 30 และ 40 องศา ตามลำดับ ดังภาพ



5. จัดอุปกรณ์ให้แสงเคลื่อนที่จากพลาสติกออกสู่อากาศ (ในผิวพลาสติกด้านที่แสงออก ด้วยมุมตกกระทบเท่ากับ 0 องศา สังเกตและใช้ดินสอจุดบนกระดาษขาวตรงจุดที่แสงตกกระทบ จุดที่แสงออกจากแท่งพลาสติก และจุดตามแนวแสงที่ออกจากแท่งพลาสติก

6. ยกแท่งพลาสติกออก ลากเส้นตามแนวแสงในแท่งพลาสติกโดยเชื่อมระหว่างจุดที่แสงตกกระทบไปยังจุดที่แสงออกจากแท่งพลาสติก และลากเส้นจากจุดที่แสงออกจากแท่งพลาสติกไปยังตามแนวแสงที่ออกจากแท่งพลาสติกวัดมุมตกกระทบและมุมหักเห บันทึกผลลงในตารางที่ 2 ของใบงานที่ 1

7. ลากเส้นตรงทำมุม 20 องศากับเส้นแนวฉากบนกระดาษขาว

8. ทำซ้ำข้อ 5-6 แต่จัดอุปกรณ์ให้แสงเคลื่อนที่จากพลาสติกออกสู่อากาศที่มุมตกกระทบ 20 องศา ดังภาพ

9. ทำซ้ำข้อ 7-8 แต่เปลี่ยนมุมตกกระทบเป็น 30 และ 40 องศา ตามลำดับ

10. ศึกษาอัตราเร็วของแสงในตัวกลางต่าง ๆ ในตาราง บันทึกอัตราเร็วของแสงในอากาศและในพลาสติกลงในใบงานที่ 1

ตัวกลาง	**อัตราเร็วของแสง(m/s)**
สุญญากาศ	3×10^{8}
อากาศ	3×10^{8}
น้ำ	2.25×10^{8}
เอทิลแอลกอฮอล์	2.20×10^{8}
สารละลายน้ำตาล ความเข้มข้น 50%	2.11×10^{8}
น้ำมันมะกอก	2.04×10^{8}
แท่งพลาสติกใส	2.00×10^{8}
แก้ว (light crown)	1.98×10^{8}
แก้ว (light flint)	1.90×10^{8}
แก้ว (heavy crown)	1.89×10^{8}
เพชร	1.25×10^{8}

ใบงานที่ 1 เรื่อง การหักเหของแสง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง การหักเหของแสง (1)
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ของมุมตกกระทบและมุมหักเหเมื่อแสงเคลื่อนที่จากอากาศเข้าไปในพลาสติก

มุมตกกระทบ (องศา)	มุมหักเห (องศา)
0	
20	
30	
40	

ตารางที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ของมุมตกกระทบและมุมหักเหเมื่อแสงเคลื่อนที่จากพลาสติกสู่อากาศ

มุมตกกระทบ (องศา)	มุมหักเห (องศา)
0	
20	
30	
40	

อัตราเร็วของแสงในอากาศ คือ .....

อัตราเร็วของแสงในพลาสติก คือ .....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ถ้าให้แสงเคลื่อนที่**จากอากาศไปยังพลาสติก** อัตราเร็วของแสงในตัวกลางเป็นอย่างไร มุมหักเหในพลาสติกเป็นอย่างไรเมื่อเทียบกับมุมตกกระทบในอากาศ

.....

.....

.....

2. เมื่อเพิ่มมุมตกกระทบในอากาศให้มากขึ้น มุมหักเหจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร และรังสีหักเหจะเบนจากแนวเดิมอย่างไรเมื่อเทียบกับเส้นแนวฉาก

.....

.....

.....

3. ถ้าให้แสงเคลื่อนที่**จากพลาสติกไปยังอากาศ** อัตราเร็วของแสงในตัวกลางเป็นอย่างไร มุมหักเหในอากาศเป็นอย่างไรเมื่อเทียบกับมุมตกกระทบในพลาสติก

.....

.....

.....

4. เมื่อเพิ่มมุมตกกระทบในพลาสติกให้มากขึ้น มุมหักเหจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร และรังสีหักเหเบนจากแนวเดิมอย่างไรเมื่อเทียบกับเส้นแนวฉาก

.....

.....

.....

5. ในกรณีที่มุมตกกระทบเป็น 0 องศา มุมหักเหจะเป็นเท่าไร

.....

.....

.....

6. นักเรียนจะสรุปผลจากกิจกรรมนี้ได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง การหักเหของแสง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง การหักเหของแสง(1)
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ของมุมตกกระทบและมุมหักเหเมื่อแสงเคลื่อนที่จากอากาศเข้าไปในพลาสติก

มุมตกกระทบ (องศา)	มุมหักเห (องศา)
0	0
20	13
30	19
40	25

ตารางที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ของมุมตกกระทบและมุมหักเหเมื่อแสงเคลื่อนที่จากพลาสติกสู่อากาศ

มุมตกกระทบ (องศา)	มุมหักเห (องศา)
0	0
20	31
30	49
40	75

อัตราเร็วของแสงในอากาศ คือ 3×10^{8} เมตรต่อวินาที

อัตราเร็วของแสงในพลาสติก คือ 2×10^{8} เมตรต่อวินาที

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ถ้าให้แสงเคลื่อนที่**จากอากาศไปยังพลาสติก** อัตราเร็วของแสงในตัวกลางเป็นอย่างไร มุมหักเหในพลาสติกเป็นอย่างไรเมื่อเทียบกับมุมตกกระทบในอากาศ

แสงเคลื่อนที่**จากอากาศไปยังพลาสติก** แสงจะเคลื่อนที่จากตัวกลางที่อัตราเร็วของแสง**มากกว่า**ไปยังตัวกลางที่อัตราเร็วของแสง**น้อยกว่า** มุมหักเหในพลาสติก**น้อยกว่า**มุมตกกระทบในอากาศ

2. เมื่อเพิ่มมุมตกกระทบในอากาศให้มากขึ้น มุมหักเหจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร และรังสีหักเหจะเบนจากแนวเดิมอย่างไรเมื่อเทียบกับเส้นแนวฉาก

ถ้าให้แสงเคลื่อนที่**จากอากาศไปยังพลาสติก** เมื่อเพิ่มมุมตกกระทบให้มากขึ้น มุมหักเหจะเพิ่มขึ้นตาม โดยที่รังสีหักเหจะ**เบนเข้าหาเส้นแนวฉาก**

3. ถ้าให้แสงเคลื่อนที่**จากพลาสติกไปยังอากาศ** อัตราเร็วของแสงในตัวกลางเป็นอย่างไร มุมหักเหในอากาศเป็นอย่างไรเมื่อเทียบกับมุมตกกระทบในพลาสติก

แสงเคลื่อนที่**จากพลาสติกไปยังอากาศ** แสงจะเคลื่อนที่จากตัวกลางที่อัตราเร็วของแสง**น้อยกว่า**ไปยังตัวกลางที่อัตราเร็วของแสง**มากกว่า** มุมหักเหในอากาศ**มากกว่า**มุมตกกระทบในพลาสติก

4. เมื่อเพิ่มมุมตกกระทบในพลาสติกให้มากขึ้น มุมหักเหจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร และรังสีหักเหเบนจากแนวเดิมอย่างไรเมื่อเทียบกับเส้นแนวฉาก

ถ้าให้แสงเคลื่อนที่**จากพลาสติกไปยังอากาศ** เมื่อเพิ่มมุมตกกระทบให้มากขึ้น มุมหักเหจะเพิ่มขึ้นตาม โดยที่รังสีหักเหจะ**เบนออกจากเส้นแนวฉาก**

5. ในกรณีที่มุมตกกระทบเป็น 0 องศา มุมหักเหจะเป็นเท่าไร

มุมหักเหเป็น 0 องศา เหมือนกัน โดยรังสีหักเหไม่เบนไปจากแนวเดิม

6. นักเรียนจะสรุปผลจากกิจกรรมนี้ได้ว่าอย่างไร

เมื่อแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางหนึ่งไปยังอีกตัวกลางหนึ่งจะเกิดการหักเหของแสงขึ้นบริเวณรอยต่อระหว่างตัวกลางทั้งสองนั้น โดยอัตราเร็วของแสงจะเปลี่ยนไป ถ้าแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่อัตราเร็วของแสงมากกว่าไปยังตัวกลางที่อัตราเร็วของแสงน้อยกว่า มุมหักเหจะน้อยกว่ามุมตกกระทบหรือรังสีหักเหเบนเข้าหาเส้นแนวฉาก ยกเว้นมุมตกกระทบ 0 องศา รังสีหักเหเคลื่อนที่ในแนวเดิม แต่ถ้าแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่อัตราเร็วของแสงน้อยกว่าไปยังตัวกลางที่อัตราเร็วของแสงมากกว่า มุมหักเหจะมากกว่ามุมตกกระทบหรือรังสีหักเหเบนออกจากเส้นแนวฉาก ยกเว้นมุมตกกระทบ 0 องศา รังสีหักเหเคลื่อนที่ในแนวเดิม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง การหักเหของแสง (2)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงานการเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ม. 3/15 อธิบายการหักเหของแสง เมื่อผ่านตัวกลางโปร่งใสที่แตกต่างกัน และอธิบายการกระจายแสงของแสงขาวเมื่อผ่านปริซึมจากหลักฐานเชิงประจักษ์

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

แสงเคลื่อนที่จากตัวกลางหนึ่งไปอีกตัวกลางหนึ่ง อัตราเร็วของแสงจะเปลี่ยนไป ซึ่งแสงอาจเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ได้ เรียกว่า การหักเหของแสง ซึ่งการหักเหของแสงส่งผลต่อการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัว

3. สาระการเรียนรู้

แสงเคลื่อนที่จากตัวกลางหนึ่งไปอีกตัวกลางหนึ่ง อัตราเร็วของแสงจะเปลี่ยนไป ซึ่งแสงอาจเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ได้ เรียกว่า การหักเหของแสง ซึ่งการหักเหของแสงส่งผลต่อการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัว เช่น ถ้าเรายืนอยู่ขอบสระแล้วมองวัตถุที่อยู่ในน้ำ เราจะเห็นวัตถุในน้ำอยู่ตื้นกว่าความเป็นจริง

ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (inferring skill) เป็นความสามารถในการคาดเดาอย่างมีหลักการเกี่ยวกับเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ โดยมีการใช้ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์มาพิจารณาร่วมกับข้อมูลหรือสารสนเทศที่เป็นความรู้เดิมในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์นั้น ๆ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

- อธิบายการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่เป็นผลมาจากการหักเหของแสง

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

- การลงความเห็นเกี่ยวกับการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่เป็นผลมาจากการหักเหของแสง

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

- ความรอบคอบในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่เป็นผลมาจากการหักเหของแสง

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

สร้างและปรับปรุงคำอธิบายเหตุการณ์การมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่เกี่ยวข้องกับการหักเหของแสง โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หรือแบบจำลองแผนภาพรังสีของแสงมาสนับสนุน (ว3 3.1) (2.1.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 ใฝ่เรียนรู้

6.2 มุ่งมั่นในการทำงาน

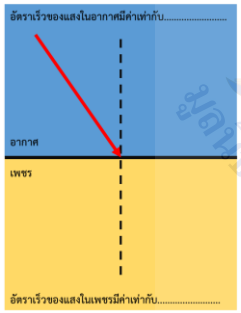
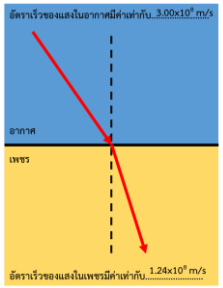
7. กิจกรรมการเรียนรู้

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง การหักเหของแสง (2)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

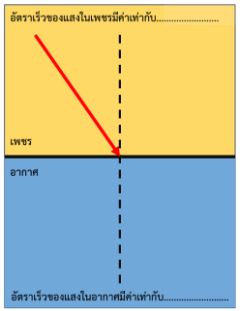
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน สร้างและปรับปรุงคำอธิบายเหตุการณ์การมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่เกี่ยวข้องกับการหักเหของแสง โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หรือแบบจำลองแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงมาสนับสนุน	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)** 1. ครูนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อทบทวนความรู้เรื่องการหักเหของแสง โดยการแจกบัตรภาพ และใช้คำถามต่อไปนี้ **บัตรภาพที่ 1** แสดงการเคลื่อนที่ของแสงเมื่อแสงเคลื่อนที่จากอากาศไปยังเพชร  - หากแสงเคลื่อนที่ตามบัตรภาพ แสงจะเกิดการหักเหอย่างไร ทราบได้อย่างไร **(แนวคำตอบ** 	1. นักเรียนตอบคำถามเพื่อทบทวนความรู้เกี่ยวกับการหักเหของแสง	1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่องการหักเหของแสง 2. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่องการมองเห็นที่เป็นผลมาจากการหักเหของแสง 3. ใบงานที่ 1 เรื่องการมองเห็นที่เป็นผลมาจากการหักเหของแสง	1. ใบงานที่ 1 เรื่องการมองเห็นที่เป็นผลมาจากการหักเหของแสง	-การสรุปความรู้/แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม และการบันทึกผลการทำกิจกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ - การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมิน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง การหักเหของแสง (2)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

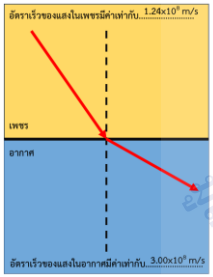
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านความรู้ อธิบายการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่เป็นผลมาจากการหักเหของแสง **ด้านทักษะกระบวนการ** การลงความเห็นเกี่ยวกับการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่เป็นผลมาจากการหักเหของแสง **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** ความรอบคอบในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการ	เนื่องจากแสงเคลื่อนที่จากอากาศไปยังเพชร ซึ่งแสงเคลื่อนที่จากอากาศที่มีอัตราเร็วแสงในอากาศเท่ากับ $3.00X10^8$m/s ไปยังเพชรที่มีอัตราเร็วของแสงในเพชรเท่ากับ $1.24X10^8$m/s นั่นคือ แสงเคลื่อนที่จากบริเวณที่มีอัตราเร็วของแสงมากไปยังบริเวณที่มีอัตราเร็วของแสงน้อย ทำให้มีมุมหักเหน้อย รังสีหักเหเบนเข้าหาเส้นแนวฉาก) **ครูอธิบายเพิ่มเติม**โดยการใช้ simulation (https://www.scimath.org/resources/10584/index.html) **บัตรภาพที่ 2** แสดงการเคลื่อนที่ของแสงเมื่อแสงเคลื่อนที่จากเพชรไปยังอากาศ 		4. สื่อ PowerPoint เรื่องการหักเหของแสง (2)		สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกต คุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง การหักเหของแสง (2)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
มองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่เป็นผลมาจากการหักเหของแสง **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน	- หากแสงเคลื่อนที่ตามบัตรภาพ แสงจะเกิดการหักเหอย่างไร ทราบได้อย่างไร (**แนวคำตอบ**  เนื่องจากแสงเคลื่อนที่จากเพชรไปยังอากาศ ซึ่งแสงเคลื่อนที่จากเพชรที่มีอัตราเร็วแสงในเพชรเท่ากับ $1.24X10^8$m/s ไปยังอากาศที่มีอัตราเร็วของแสงในอากาศเท่ากับ $3.00X10^8$m/s นั่นคือ แสงเคลื่อนที่จากบริเวณที่มีอัตราเร็วของแสงน้อยไปยังบริเวณที่มีอัตราเร็วของแสงมาก ทำให้มีมุมหักเหมาก รังสีหักเหเบนออกจากเส้นแนวฉาก) **ครูอธิบายเพิ่มเติม**โดยการใช้ simulation (https://www.scimath.org/resources/10584/index.html)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง การหักเหของแสง (2)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2. ครูกระตุ้นความสนใจโดยการให้นักเรียนดูปลาในตู้ปลาจากด้านบน และใช้คำถามต่อไปนี้คำถามต่อไปนี้ - นักเรียนมองเห็นปลาได้อย่างไร (**แนวคำตอบ** : เนื่องจากมีแสงจากดวงอาทิตย์มาตกกระทบที่ปลาและแสงสะท้อนมาที่ตา จึงทำให้สามารถมองเห็นปลาได้) - ขณะที่แสงสะท้อนจากปลามาที่ตาของนักเรียน แสงเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางใดบ้าง (**แนวคำตอบ** : แสงเคลื่อนที่ผ่านน้ำ และอากาศ) - ขณะที่แสงสะท้อนจากปลามาที่ตาของนักเรียน แสงเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางหลายชนิด ส่งผลต่อการเคลื่อนที่ของแสงอย่างไร (**แนวคำตอบ** : ส่งผลให้เกิดการหักเหของแสง เนื่องจากเมื่อแสงเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางแต่ละชนิด แสงมีอัตราเร็วที่เปลี่ยนไป จึงทำให้เกิดการหักเหของแสง)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง การหักเหของแสง (2)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	- นักเรียนคิดว่าการที่แสงเกิดการหักเหก่อนที่แสงจะเคลื่อนที่มาที่ตาของนักเรียน จะส่งต่อการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวหรือไม่อย่างไร (**แนวคำตอบ** : นักเรียนตอบตามเข้าใจของตนเอง) 3. ครูชักชวนนักเรียนหาคำตอบนี้ด้วยกันผ่านกิจกรรม 1 เรื่องการมองเห็นที่เป็นผลมาจากการหักเหของแสง โดยกำหนดให้เหรียญแทนปลาที่อยู่ในน้ำ พร้อมทั้งแจ้งจุดประสงค์ของกิจกรรม และสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด				
	ขั้นสอน (15 นาที) 1. ครูให้นักเรียนศึกษาใบกิจกรรม 1 เรื่อง การมองเห็นที่เป็นผลมาจากการหักเหของแสง 5. ครูนำอภิปรายเกี่ยวกับวิธีการดำเนินกิจกรรมโดยให้นักเรียนตอบคำถามดังนี้ - กิจกรรมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร	1. นักเรียนศึกษาใบกิจกรรมและตอบคำถามเกี่ยวกับวิธีการดำเนินกิจกรรม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง การหักเหของแสง (2)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	(**แนวคำตอบ** : อธิบายการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่เป็นผลมาจากการหักเหของแสง) - นักเรียนจะทำกิจกรรมอย่างไร (**แนวคำตอบ** : วางเหรียญลงในแก้วกระเบื้องแล้วขยับมุมมองของตนเองจนมองไม่เห็นเหรียญในแก้วกระเบื้อง จากนั้นค่อย ๆ รินน้ำลงในแก้วเบา ๆ เพื่อไม่ให้เหรียญเคลื่อนจากตำแหน่งเดิม สังเกตการเปลี่ยนแปลงภายในแก้วกระเบื้อง สืบค้นหาความรู้เพื่ออธิบายเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น) - สิ่งที่นักเรียนต้องสังเกตและเก็บข้อมูลคืออะไร (**แนวคำตอบ** : สังเกตการเปลี่ยนแปลงภายในแก้วกระเบื้อง)				
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. นักเรียนแต่ละกลุ่มรับอุปกรณ์ ลงมือทำกิจกรรม บันทึกผลและตอบคำถามในใบงานที่ 1 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม เพื่อร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้และเปรียบเทียบผลการทำกิจกรรมกับกลุ่มอื่นๆ	1. นักเรียนลงมือทำกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การมองเห็นที่เป็นผลมาจากการหักเหของแสง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง การหักเหของแสง (2)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

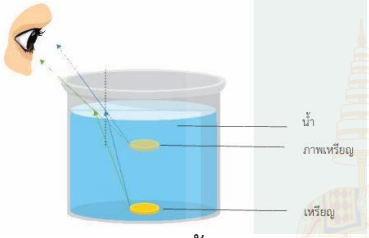
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมโดยใช้คำถามจากใบกิจกรรมดังนี้ - เมื่อรินน้ำลงในแก้วกระเบื้อง นักเรียนสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงอย่างไร (**แนวคำตอบ** จากเดิมมองไม่เห็นเหรียญ เมื่อรินน้ำลงในแก้วทำให้ภาพเหรียญค่อย ๆ ปรากฏขึ้นมา) - นักเรียนทราบหรือไม่ว่า เพราะเหตุใดเมื่อรินน้ำลงในแก้ว นักเรียนจึงสามารถมองเห็นเหรียญได้ (**แนวคำตอบ** เพราะเกิดจากการหักเหของแสง) - จากเหตุการณ์ข้างต้น แสงเกิดการหักเหอย่างไร (**แนวคำตอบ** แสงจากเหรียญจะผ่านจากน้ำสู่อากาศแล้วหักเห โดยรังสีหักเหจะเบนออกจากเส้นแนวฉากแล้วเข้าสู่ตา ถ้าต่อแนวรังสีหักเหให้เสมือนว่าตัดกัน จะเกิดภาพเสมือนของเหรียญที่ตำแหน่งสูงกว่าตำแหน่งจริง ดังภาพ ทำให้เรามองเห็นเหรียญได้)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง การหักเหของแสง (2)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

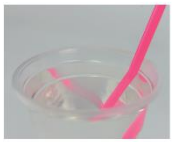
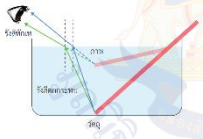
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	 - นักเรียนจะสรุปผลจากกิจกรรมนี้ได้ว่าอย่างไร (**แนวคำตอบ** เรามองเห็นเหรียญได้ต้องมีแสงจากเหรียญเข้าสู่ตา เมื่อยังไม่รินน้ำลงในแก้วเราไม่สามารถมองเห็นเหรียญได้เนื่องจากขอบของแก้วกระเบื้องบังแสงจากเหรียญไว้ เมื่อรินน้ำลงในแก้วกระเบื้อง แสงจากเหรียญหักเห ทำให้เรามองเห็นเหรียญอยู่ตื้นกว่าความเป็นจริง) 4. ครูตรวจสอบความเข้าใจโดยให้นักเรียนสังเกตการมองเห็นหลอดดูดน้ำที่อยู่ในแก้วน้ำจากด้านบน รวมทั้งสืบค้นและอธิบายการมองเห็นหลอดดูดน้ำดังกล่าว โดยใช้แผนภาพรังสีของแสง (**แนวคำตอบ** เมื่อมองหลอดดูดที่จุ่มอยู่ในแก้วน้ำจากด้านบน เราจะเห็นปลายหลอดดูดอยู่ตื้นกว่าความเป็นจริง จึงดูเหมือนหลอดดูดหักงอ เนื่องจากแสงจากหลอดดูดส่วนที่อยู่ใต้น้ำเคลื่อนที่ผ่าน				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง การหักเหของแสง (2)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

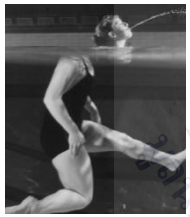
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	น้ำแล้วหักเหสู่อากาศโดยเบนออกจากเส้นแนวฉากแล้วเข้าสู่ตาเรา ส่วนแสงจากหลอดดูดส่วนที่อยู่เหนือผิวน้ำจะเคลื่อนที่จากอากาศเข้าสู่ตาเราได้โดยตรงจึงเห็นภาพตามที่เป็นจริง สามารถเขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงได้ดังภาพ)   5. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่เป็นผลมาจากการหักเหของแสง โดยครูสาธิตและให้นักเรียนสังเกตุการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น พร้อมทั้งตอบคำถามว่า “การหักเหครั้งนี้ส่งผลต่อการมองเห็นอย่างไร” 1) มองภาพต่อไปนี้ ผ่านแก้วน้ำทรงกระบอกที่มีน้ำอยู่ภายในแก้ว 				

สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร วิทยาลัยการอาชีพพระนครราชวิทยาลัย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง การหักเหของแสง (2)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	(**แนวคำตอบ** มองเห็นภาพที่มีขนาดเปลี่ยนไปจากเดิม และมีทิศที่กลับด้านกัน) 2. มองภาพคนเล่นน้ำ  (**แนวคำตอบ** มองเห็นบุคคลในภาพมีลักษณะตัวโตกว่าความเป็นจริง และมีลักษณะลำตัวไม่ตรงกับตำแหน่งของคอ)				
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. ครูตรวจสอบความเข้าใจโดยให้นักเรียนกลับไปอธิบายการมองเห็นปลาในตู้ปลา โดยใช้คำถามว่า “เมื่อนักเรียนมองเห็นปลา ปลามีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างจากความเป็นจริงอย่างไร” (**แนวคำตอบ** ต่างจากความเป็นจริงคือเราจะมองเห็นปลาอยู่ตื้นจากความเป็นจริง เพราะแสงจากปลาจะผ่านจากน้ำแล้วหักเหสู่อากาศ โดยรังสีหักเหจะเบนออกจากเส้นแนวฉากแล้วเข้าสู่ตา ถ้า	1. นักเรียนตอบคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ อภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่เป็นผลมาจากการหักเหของแสง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง การหักเหของแสง (2)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ต่อแนวรังสีหักเหให้เสมือนว่าตัดกัน จะเกิดภาพเสมือนของปลาที่ตำแหน่งสูงกว่าตำแหน่งจริง ทำให้เรามองเห็นปลาอยู่ตื้นกว่าความเป็นจริง) 2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า แสงเคลื่อนที่จากตัวกลางหนึ่งไปอีกตัวกลางหนึ่ง อัตราเร็วของแสงจะเปลี่ยนไป ซึ่งแสงอาจเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ได้ เรียกว่า การหักเหของแสง ซึ่งการหักเหของแสงส่งผลต่อการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัว เช่น ถ้าเรายืนอยู่ขอบสระแล้วมองวัตถุที่อยู่ในน้ำ เราจะเห็นวัตถุในน้ำอยู่ตื้นกว่าความเป็นจริง				

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การหักเหของแสง

2) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การมองเห็นที่เป็นผลมาจากการหักเหของแสง

3) ใบงานที่ 1 เรื่อง การมองเห็นที่เป็นผลมาจากการหักเหของแสง

4) สื่อ PowerPoint เรื่อง การหักเหของแสง (2)

5) บัตรภาพแสดงการเคลื่อนที่ของแสง

9. การประเมินผลรวบยอด

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง การมองเห็นที่เป็นผลมาจากการหักเหของแสง

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่เป็นผลมาจากการหักเหของแสง	สังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียนและเนื้อหาในใบงาน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - การลงความเห็นเกี่ยวกับการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่เป็นผลมาจากการหักเหของแสง	สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - ความรอบคอบในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่เป็นผลมาจากการหักเหของแสง	สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน สร้างและปรับปรุงคำอธิบายเหตุการณ์การมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่เกี่ยวข้องกับการหักเห	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ของแสง โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หรือแบบจำลองแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงมาสนับสนุน			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. ใฝ่เรียนรู้ 2. 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	นักเรียนสามารถอธิบายการมองเห็นเหรียญและหลอดดูดในน้ำและการมองภาพต่าง ๆ ที่เป็นผลมาจากการหักเหของแสงได้	นักเรียนสามารถอธิบายการมองเห็นเหรียญและหลอดดูดในน้ำที่เป็นผลมาจากการหักเหของแสงได้	นักเรียนไม่สามารถอธิบายการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่เป็นผลมาจากการหักเหของแสงได้

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)
		การลงความเห็นเกี่ยวกับการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่เป็นผลมาจากการหักเหของแสง			
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การลงความเห็นเกี่ยวกับการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่เป็นผลมาจากการหักเหของแสง	ลงความเห็นของข้อมูลเกี่ยวกับการมองเหรียญในน้ำและการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่เป็นผลมาจากการหักเหของแสง โดยใช้ข้อมูลการสังเกตครบถ้วนและมีความสมเหตุสมผล	ลงความเห็นของข้อมูลเกี่ยวกับการมองเหรียญในน้ำโดยใช้ข้อมูลการสังเกตครบถ้วนและมีความสมเหตุสมผล	ลงความเห็นของข้อมูลเกี่ยวกับการมองเหรียญในน้ำโดยใช้ข้อมูลจากการสังเกตแต่ไม่มีความสมเหตุสมผล

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			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ความรอบคอบ				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความรอบคอบในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่เป็นผลมาจากการหักเหของแสง	เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่เป็นผลมาจากการหักเหของแสงจากการทำกิจกรรมและการสืบค้นข้อมูลสนับสนุน โดยไม่มีการเพิ่มเติมความคิดเห็น	เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่เป็นผลมาจากการหักเหของแสงโดยมีการแสดงความคิดเห็นที่มีหลักฐานจากการทำกิจกรรม และการสืบค้นข้อมูลสนับสนุน	เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่เป็นผลมาจากการหักเหของแสงโดยมีการแสดงความคิดเห็นที่ปราศจากหลักฐานสนับสนุน

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
		สร้างและปรับปรุงคำอธิบายเหตุการณ์การมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่เกี่ยวข้องกับการหักเหของแสง				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
สร้างและปรับปรุงคำอธิบายเหตุการณ์การมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่เกี่ยวข้องกับการหักเหของแสง โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หรือแบบจำลองแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงมาสนับสนุน	สามารถสร้างและปรับปรุงคำอธิบายเหตุการณ์การมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่เกี่ยวข้องกับการหักเหของแสง โดยความรู้เกี่ยวกับการหักเหของแสงและแบบจำลองแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงมาสนับสนุนได้	สามารถสร้างและปรับปรุงคำอธิบายเหตุการณ์การมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่เกี่ยวข้องกับการหักเหของแสง โดยความรู้เกี่ยวกับการหักเหของแสงมาสนับสนุนได้	สามารถบอกได้ว่าการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวเกี่ยวข้องกับการหักเหของแสงแต่ไม่สามารถอธิบายได้

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 (6 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใฝ่เรียนรู้			มุ่งมั่นในการทำงาน				
		3	2	1	3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	5-6	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	3-4	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	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

(.....)

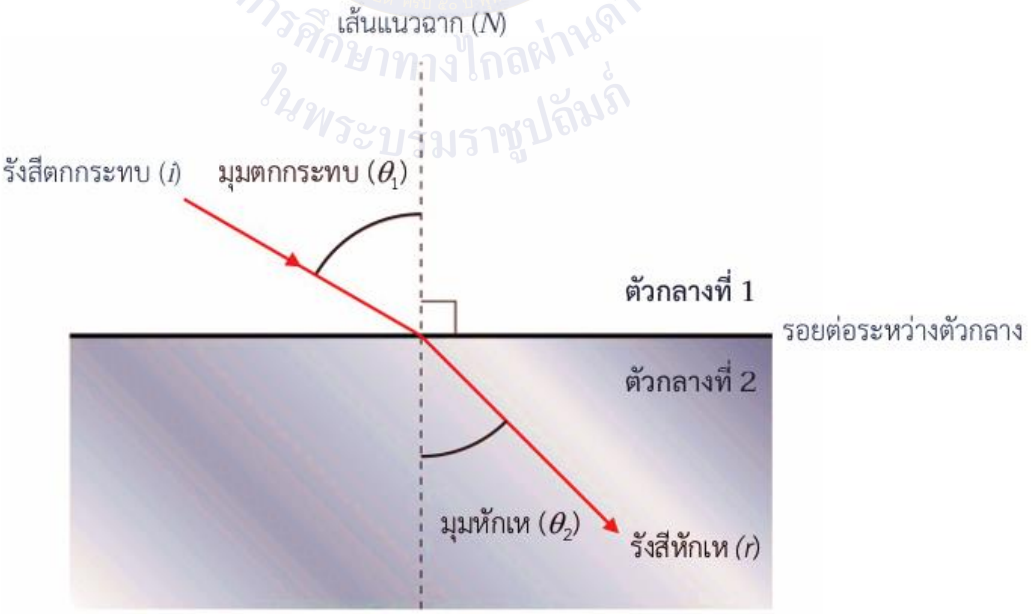
วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การหักเหของแสง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง การหักเหของแสง (2)
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

แสงเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในช่วงความถี่หนึ่ง และเมื่อแสงตกกระทบผิวของวัตถุจะเกิดการสะท้อนแสง แต่ถ้าแสงตกกระทบวัตถุที่เป็นตัวกลางโปร่งใสหรือตัวกลางโปร่งแสงแล้วแสงจะสามารถเคลื่อนที่เข้าไปในตัวกลางนั้น ๆ ได้

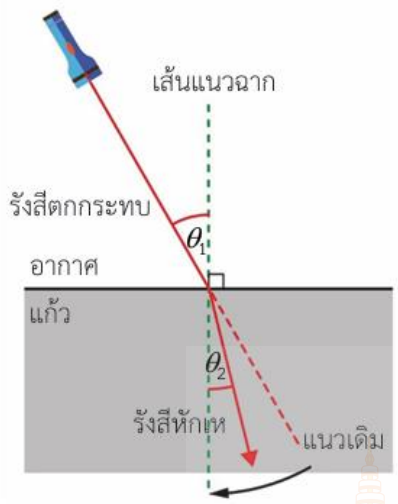
เมื่อแสงเคลื่อนที่ผ่านตัวกลาง 2 ชนิดที่แตกต่างกัน เช่น ฉายลำแสงจากอากาศเข้าไปในแท่งพลาสติกใสโดยให้แสงตกกระทบที่ผิวของแท่งพลาสติกเป็นมุมใด ๆ ที่ไม่ใช่มุมฉาก เราจะสังเกตเห็นแสงสะท้อนและมีแสงบางส่วนเคลื่อนที่เข้าไปในแท่งพลาสติก โดยแนวการเคลื่อนที่ของแสงจะเบนไปจากแนวเดิม เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า **การหักเหของแสง**

การหักเหของแสงจะเกิดขึ้นเมื่อแสงเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางหนึ่งไปยังอีกตัวกลางหนึ่งโดยการหักเหจะเกิดขึ้นบริเวณรอยต่อระหว่างตัวกลางทั้งสองนั้น จากภาพที่ 1 เรียกรังสีของแสงที่ตกกระทบผิวรอยต่อในตัวกลางที่ 1 ว่า **รังสีตกกระทบ** และเรียกรังสีของแสงที่ผ่านเข้าไปในตัวกลางที่ 2 ว่า **รังสีหักเห** เมื่อลากเส้นตั้งฉากกับผิวรอยต่อ ณ จุดที่แสงตกกระทบ เรียกเส้นนี้ว่า **เส้นแนวฉาก** ซึ่งเป็นสมมติที่ใช้เป็นเส้นอ้างอิง มุมที่รังสีตกกระทบทำกับเส้นแนวฉาก เรียกว่า **มุมตกกระทบ** และมุมที่รังสีหักเหทำกับเส้นแนวฉาก เรียกว่า **มุมหักเห**

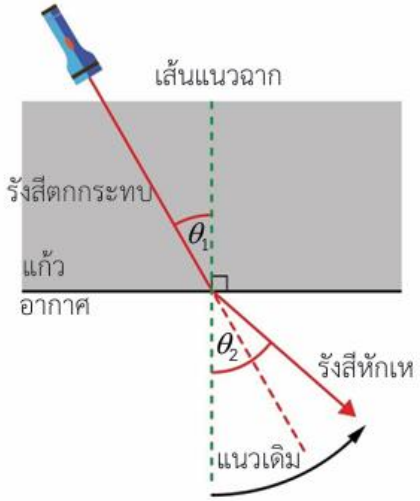


ภาพที่ 1 การหักเหของแสงเมื่อแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่อัตราเร็วของแสงมากกว่าไปยังตัวกลางที่อัตราเร็วของแสงน้อยกว่า

การหักเหของแสงเกิดเมื่อแสงเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางหนึ่งไปยังอีกตัวกลางหนึ่ง ซึ่งมีอัตราเร็วของแสงต่างกัน ถ้าแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่อัตราเร็วของแสงมากกว่าไปยังตัวกลางที่อัตราเร็วของแสงน้อยกว่า รังสีหักเหจะเบนเข้าหาเส้นแนวฉาก ดังภาพที่ 2 แต่ถ้าแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่อัตราเร็วของแสงน้อยกว่าไปยังตัวกลางที่อัตราเร็วของแสงมากกว่า รังสีหักเหจะเบนออกจากเส้นแนวฉากดังภาพที่ 3

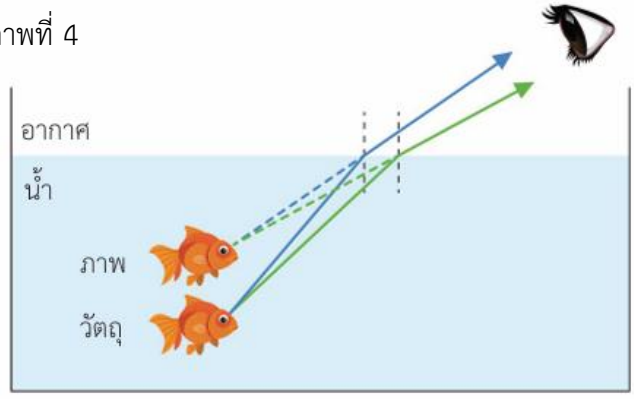


ภาพที่ 2 การหักเหของแสงเมื่อแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่อัตราเร็วของแสงมากกว่าไปยังตัวกลางที่อัตราเร็วของแสงน้อยกว่า



ภาพที่ 3 การหักเหของแสงเมื่อแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่อัตราเร็วของแสงน้อยกว่าไปยังตัวกลางที่อัตราเร็วของแสงมากกว่า

การหักเหของแสงส่งผลต่อการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัว ถ้าเรามองวัตถุที่อยู่ในน้ำ เช่น ปลาที่อยู่ในน้ำ เราจะเห็นปลาไม่ตรงกับตำแหน่งที่แท้จริง เนื่องจากแสงจากปลาเคลื่อนที่ไปทุกทิศทาง ส่วนหนึ่งจะทะลุออกไปในอากาศด้วยมุมตกกระทบที่แตกต่างกันและมุมหักเหที่มากกว่ามุมตกกระทบ ทำให้แนวแสงเปลี่ยนไปจากแนวเดิม ผู้สังเกตจึงมองเห็นปลาอยู่ในแนวที่รังสีหักเหพุ่งออกมาจากผิวน้ำ นั่นคือ ตำแหน่งปรากฏของปลาจะอยู่สูงกว่าตำแหน่งจริงเล็กน้อย ซึ่งตำแหน่งปรากฏของปลาสามารถหาได้จากการเขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสง ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ภาพที่มองเห็นปลาที่อยู่ในน้ำ

จากภาพที่ 4 จะพบว่า ตำแหน่งที่รังสีหักเหต่อไปตัดกันคือ ตำแหน่งของภาพซึ่งเป็นภาพเสมือน และในทางกลับกันปลาก็จะสังเกตเห็นคนอยู่ในตำแหน่งที่ไม่ตรงกับตำแหน่งจริงเช่นเดียวกัน

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การมองเห็นที่เป็นผลมาจากการหักเหของแสง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง การหักเหของแสง (2)
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

อธิบายการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่เป็นผลมาจากการหักเหของแสง

วัสดุและอุปกรณ์

1.	แก้วกระเบื้อง	1	ใบ
2.	เหรียญ	1	เหรียญ
3.	น้ำ	1	ขวด

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. วางเหรียญลงไปในแก้วกระเบื้องแล้วขยับมุมมองของของตนเองจนขอบแก้วบังเหรียญได้มิดพอดี ทำให้ไม่สามารถมองเห็นเหรียญที่อยู่ก้นแก้วได้อีก

2. ค่อย ๆ รินน้ำลงในแก้ว โดยไม่ให้เหรียญขยับออกจากตำแหน่งเดิม สังเกตการเปลี่ยนแปลงภายในแก้วกระเบื้อง ลงในใบงานที่ 1

3. สืบค้นความรู้เพื่ออธิบายเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น พร้อมทั้งตอบคำถามท้ายกิจกรรม

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบงานที่ 1 เรื่อง การมองเห็นที่เป็นผลมาจากการหักเหของแสง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง การหักเหของแสง (2)
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

สถานการณ์	ผลการสังเกต
ก่อนรินน้ำลงในแก้วกระเบื้อง	
หลังรินน้ำลงในแก้วกระเบื้อง	

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เมื่อรินน้ำลงในแก้วกระเบื้อง นักเรียนสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

.....

.....

2. นักเรียนทราบหรือไม่ว่า เพราะเหตุใดเมื่อรินน้ำลงในแก้วนักเรียนจึงสามารถมองเห็นเหรียญได้

.....

.....

3. จากเหตุการณ์ข้างต้น แสงเกิดการหักเหอย่างไร

.....

.....

.....

4. นักเรียนจะสรุปผลจากกิจกรรมนี้ได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง การมองเห็นที่เป็นผลมาจากการหักเหของแสง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง การหักเหของแสง (2)
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

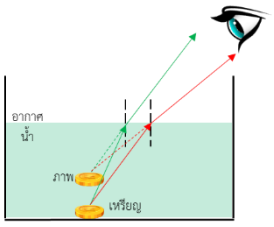
สถานการณ์	ผลการสังเกต
ก่อนรินน้ำลงในแก้วกระเบื้อง	มองไม่เห็นเหรียญ เนื่องจากขอบแก้วบังเหรียญได้มิดพอดี
หลังรินน้ำลงในแก้วกระเบื้อง	มองเห็นเหรียญ

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เมื่อรินน้ำลงในแก้วกระเบื้อง นักเรียนสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
จากเดิมมองไม่เห็นเหรียญ เมื่อรินน้ำลงในแก้วทำให้ภาพเหรียญค่อย ๆ ปรากฏขึ้นมา

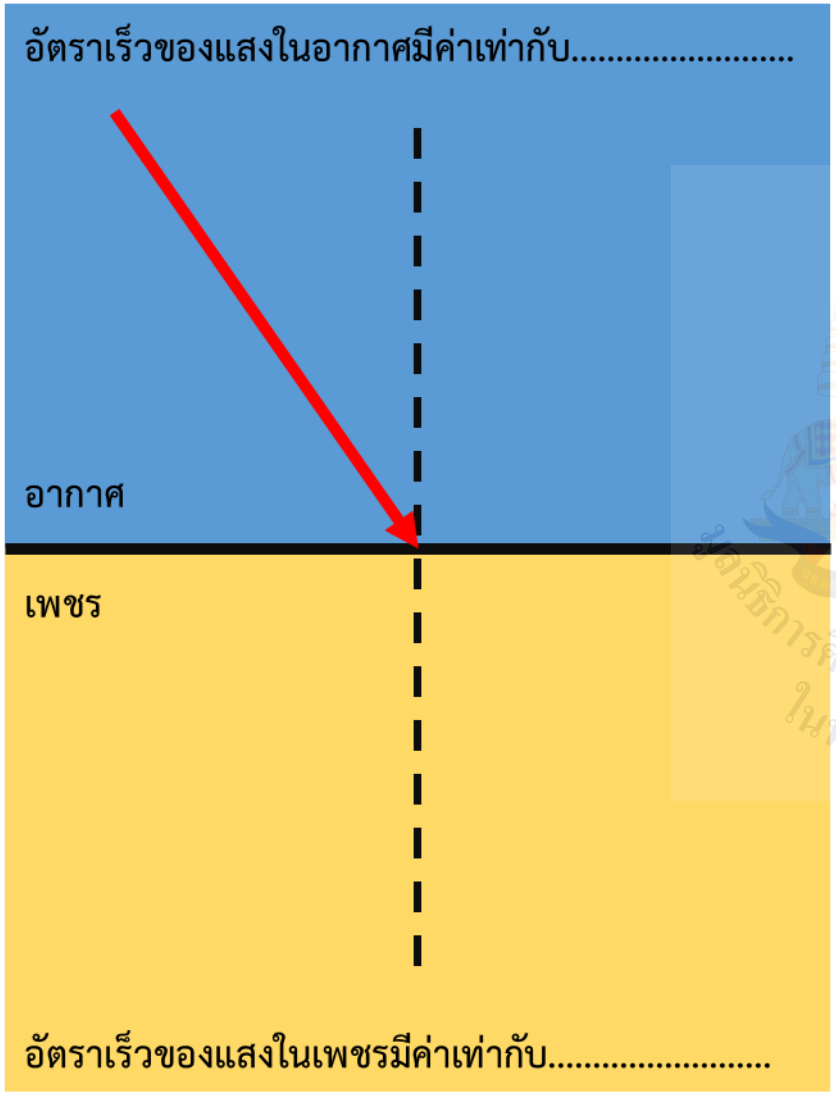
2. นักเรียนทราบหรือไม่ว่า เพราะเหตุใดเมื่อรินน้ำลงในแก้วนักเรียนจึงสามารถมองเห็นเหรียญได้
เพราะเกิดจากการหักเหของแสง

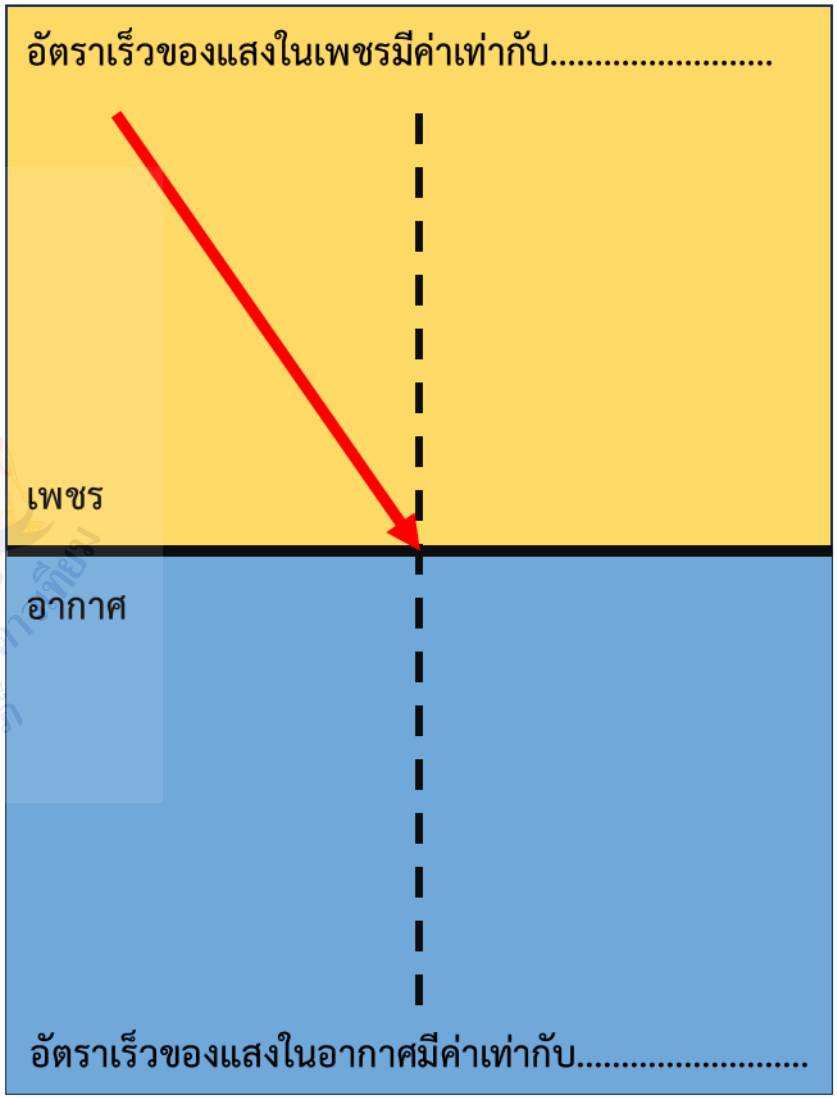
3. จากเหตุการณ์ข้างต้น แสงเกิดการหักเหอย่างไร
แสงจากเหรียญจะผ่านจากน้ำสู่อากาศแล้วหักเหโดยรังสีหักเหจะเบนออกจากเส้นแนวฉากแล้วเข้าสู่ตา ถ้าต่อแนวรังสีหักเหให้เสมือนว่าตัดกัน จะเกิดภาพเสมือนของเหรียญที่ตำแหน่งสูงกว่าตำแหน่งจริง ดังภาพ ทำให้เรามองเห็นเหรียญได้



4. นักเรียนจะสรุปผลจากกิจกรรมนี้ได้ว่าอย่างไร
เรามองเห็นเหรียญได้ต้องมีแสงจากเหรียญเข้าสู่ตา เมื่อยังไม่รินน้ำลงในแก้วเราไม่สามารถมองเห็นเหรียญได้เนื่องจากขอบของแก้วกระเบื้องบังแสงจากเหรียญไว้ เมื่อรินน้ำลงในแก้วกระเบื้อง แสงจากเหรียญหักเห ทำให้เรามองเห็นเหรียญอยู่ตื้นกว่าความเป็นจริง

บัตรภาพแสดงการเคลื่อนที่ของแสง





แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การสะท้อนกลับหมดของแสง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงานการเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ม. 3/15 อธิบายการหักเหของแสง เมื่อผ่านตัวกลางโปร่งใสที่แตกต่างกัน และอธิบายการกระจายแสงของแสงขาวเมื่อผ่านปริซึมจากหลักฐานเชิงประจักษ์

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การสะท้อนกลับหมดของแสง เป็นปรากฏการณ์ที่แสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่าไปยังตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วมากกว่า และมีมุมตกกระทบมากกว่ามุมวิกฤติทำให้แสงไม่หักเหออกสู่ตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วมากแต่จะสะท้อนในตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่า

3. สาระการเรียนรู้

เมื่อแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่าไปยังตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วมากกว่า รังสีหักเหจะเบนออกจากเส้นแนวฉาก มุมหักเหมีค่ามากกว่ามุมตกกระทบ เมื่อเพิ่มขนาดของมุมตกกระทบให้มากขึ้น มุมหักเหจะเพิ่มขึ้นด้วย จนกระทั่งมุมตกกระทบมีค่าค่าหนึ่งที่ทำให้รังสีหักเหขนานไปกับผิวรอยต่อของตัวกลาง หรือมุมหักเหมีค่าเท่ากับ 90 องศา เรียกมุมตกกระทบนี้ว่า มุมวิกฤต และถ้าเพิ่มขนาดของมุมตกกระทบให้มากกว่ามุมวิกฤตแสงจะไม่หักเหออกสู่ตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วมากแต่จะสะท้อนในตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่า เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า การสะท้อนกลับหมดของแสง

การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลอง และลงข้อสรุปเกี่ยวกับลักษณะและเงื่อนไขของการสะท้อนกลับหมดของแสง

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

- อธิบายลักษณะและเงื่อนไขของการสะท้อนกลับหมดของแสง

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

- การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลองและลงข้อสรุปเกี่ยวกับลักษณะและเงื่อนไขของการสะท้อนกลับหมดของแสง

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

- ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบาย ลงข้อสรุป และทำให้งานสำเร็จ

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

ตีความหมายข้อมูลจากการทดลองการหักเหของแสงเพื่อใช้เป็นหลักฐานในการสนับสนุนการอธิบายลักษณะและเงื่อนไขการเกิดการสะท้อนกลับหมดของแสง รวมทั้งเชื่อมโยงผลของปรากฏการณ์การสะท้อนกลับหมดของแสงที่มีต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม (ว3 2.2, ว3 3.2)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 ใฝ่เรียนรู้

6.2 มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การสะท้อนกลับหมดของแสง
หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ตีความหมายข้อมูลจากการทดลองการหักเหของแสงเพื่อใช้เป็นหลักฐานในการสนับสนุนการอธิบายลักษณะและเงื่อนไขการเกิดการสะท้อนกลับหมดของแสง รวมทั้งเชื่อมโยงผลของปรากฏการณ์การสะท้อนกลับหมดของแสงที่มีต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)** 1. ครูกระตุ้นความสนใจ โดยให้นักเรียนสังเกตการสะท้อนกลับหมดในสายน้ำโค้ง โดยเจาะขวดพลาสติกให้เป็นรูขนาดเล็ก เติมน้ำลงไปในขวดแล้วปล่อยให้น้ำไหลออกตามรูที่เจาะ และให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ - นักเรียนคิดว่าหากครูฉายแสงให้ตกกระทบขวดด้านตรงข้ามกับรูที่เจาะ แสงจะมีลักษณะการเคลื่อนที่อย่างไร (**แนวคำตอบ** : นักเรียนตอบตามความเข้าใจ อาจตอบได้ว่า แสงจะเคลื่อนที่จากน้ำออกสู่อากาศ และเกิดการหักเหบริเวณรอยต่อระหว่างน้ำกับอากาศ โดยครูไม่เฉลย แต่ให้ครูสาธิตโดยการฉายแสงเลเซอร์ให้ตกกระทบขวดด้านตรงข้ามกับรูที่เจาะ ขยับมุมของแสงเลเซอร์ที่ตกกระทบจนเกิดการสะท้อนกลับหมดภายในน้ำนั้น จนเห็นเป็นแสงเลเซอร์โค้งตามลำน้ำ และให้นักเรียนรับชมวิดีทัศน์ต่อไปนี้ เพื่อสังเกตลักษณะการเคลื่อนที่ของแสง https://www.youtube.com/watch?v=XrWB0KLXpn8)	1. นักเรียนตอบคำถามเพื่อทบทวนความรู้พื้นฐานเรื่องการหักเหของแสง	1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การสะท้อนกลับหมดของแสง 2. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การสะท้อนกลับหมดของแสง 3. ใบงานที่ 1 เรื่อง การ	1. ใบงานที่ 1 เรื่อง การสะท้อนกลับหมดของแสง	-การสรุปความรู้ /แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม และการบันทึกผลการทำกิจกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การสะท้อนกลับหมดของแสง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านความรู้ อธิบายลักษณะและเงื่อนไขของการสะท้อนกลับหมดของแสง **ด้านทักษะกระบวนการ** การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลอง และลงข้อสรุปเกี่ยวกับลักษณะและเงื่อนไขของการสะท้อนกลับหมดของแสง	- นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดแสงจึงไม่มีการหักเหออกมาสู่อากาศแต่กลับเคลื่อนที่อยู่ภายในสายน้ำ (**แนวคำตอบ** : นักเรียนตอบตามความเข้าใจ) 3. ครูชักชวนนักเรียนหาคำตอบนี้ด้วยกันผ่านกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การสะท้อนกลับหมดของแสง และแจ้งจุดประสงค์ของกิจกรรมและสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด		สะท้อนกลับหมดของแสง 4. สื่อ PowerPoint เรื่อง การสะท้อนกลับหมดของแสง		- การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูให้นักเรียนศึกษาใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การสะท้อนกลับหมดของแสง และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายตอบคำถามหลังการอ่านโดยใช้คำถามต่อไปนี้ - กิจกรรมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร (**แนวคำตอบ** อธิบายการสะท้อนกลับหมดของแสง) - นักเรียนจะทำกิจกรรมอย่างไร (**แนวคำตอบ** ลากเส้นตรงสองเส้นให้ตั้งฉากกัน นำแท่งพลาสติกใสครึ่งวกลมให้ด้านที่เป็นหน้าตรงวางตามแนวเส้นตรงเส้นหนึ่งและ	1. นักเรียนศึกษาใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การสะท้อนกลับหมดของแสง			

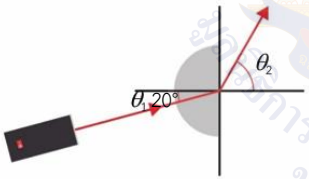
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การสะท้อนกลับหมดของแสง
หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่ การอธิบายลงข้อสรุป และทำให้งานสำเร็จ **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน	ให้จุดศูนย์กลางความโค้งอยู่ตรงรอยต่อพอดี ให้แสงตกกระทบแท่งพลาสติกใสครึ่งวงกลมในตำแหน่งต่าง ๆ เพื่อตอบคำถามและบันทึกเส้นทางการเคลื่อนที่ของแสงพร้อมทั้งเขียนอธิบายลักษณะการเคลื่อนที่ของแสงตามโจทย์ท้าทายต่าง ๆ) 2. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับกติกาในการทำภารกิจตามโจทย์ท้าทายต่าง ๆ ว่า หากกลุ่มใดทำภารกิจได้เสร็จสมบูรณ์ 3 กลุ่มแรก จะได้คะแนนพิเศษ 3 คะแนน ส่วนกลุ่มที่เหลือจะได้คะแนนพิเศษ 1 คะแนน				
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มรับอุปกรณ์และเริ่มทำกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การสะท้อนกลับหมดของแสง 2. ครูให้นักเรียนทำภารกิจตามโจทย์ท้าทายต่าง ๆ ดังนี้ **โจทย์ท้าทายที่ 1 คือ** จงแสดงลักษณะการเคลื่อนที่ของแสง เมื่อให้แสงเคลื่อนที่จากจากพลาสติกใสสู่อากาศ โดยมีขนาดมุมตก	1. นักเรียนรับอุปกรณ์และลงมือทำกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การสะท้อนกลับหมดของแสง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การสะท้อนกลับหมดของแสง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

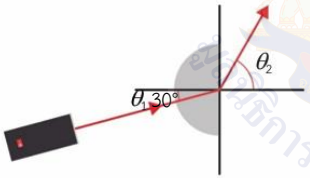
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	กระทบเท่ากับ 20 องศา พร้อมทั้งอธิบายเส้นทางการเคลื่อนที่ของแสง (**ครูเน้นย้ำ**ให้นักเรียนจัดอุปกรณ์ให้แสงตกกระทบบริเวณจุดตัดระหว่างเส้นแนวฉากกับแนวรอยตอพอดี) (**แนวคำตอบ**  แสงเคลื่อนที่จากพลาสติกใสครึ่งวงกลมออกสู่อากาศ ซึ่งแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่าไปยังตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วมากกว่า รังสีหักเหจะเบนออกจากเส้นแนวฉาก ทำให้มุมหักเหมีค่ามากกว่ามุมตกกระทบ)				

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การสะท้อนกลับหมดของแสง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

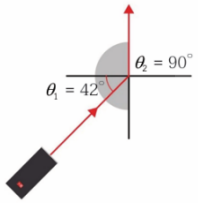
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	โจทย์ท้าทายที่ 2 คือ จงแสดงลักษณะการเคลื่อนที่ของแสง เมื่อให้แสงเคลื่อนที่จากจากพลาสติกใสสู่อากาศ โดยมีขนาดมุมตกกระทบเท่ากับ 30 องศา พร้อมทั้งอธิบายเส้นทางการเคลื่อนที่ของแสง **(แนวคำตอบ**  แสงเคลื่อนที่จากพลาสติกใสครึ่งวงกลมออกสู่อากาศ ซึ่งแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่าไปยังตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วมากกว่า รังสีหักเหจะเบนออกจากเส้นแนวฉาก ทำให้มุมหักเหมีค่ามากกว่ามุมตกกระทบ โดยเมื่อเพิ่มขนาดของมุมตกกระทบให้มากขึ้น มุมหักเหก็มีขนาดใหญ่ รังสีหักเหเบนออกจากเส้นแนวฉากมากขึ้น)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การสะท้อนกลับหมดของแสง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

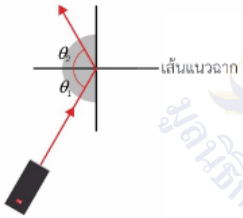
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	โจทย์ท้าทายที่ 3 คือ จงหาขนาดของมุมตกกระทบ ที่ทำให้รังสีหักเหมีมุมหักเหเท่ากับ 90 องศา (**แนวคำตอบ**  ขนาดของมุมตกกระทบ ที่ทำให้รังสีหักเหมีมุมหักเหเท่ากับ 90 องศา คือ มุมตกกระทบเท่ากับ 42 องศา นั่นคือแสงไม่เคลื่อนที่ออกไปในอากาศ) (**ครูขยายความรู้เพิ่มเติมว่า** มุมตกกระทบที่ทำให้รังสีหักเหมีมุมหักเหเท่ากับ 90 องศา เรียกว่า มุมวิกฤต ดังนั้นในกรณีนี้ มุมวิกฤติจึงมีค่าเท่ากับ 42 องศา)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การสะท้อนกลับหมดของแสง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

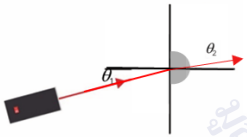
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	โจทย์ท้าทายที่ 4 คือ จงแสดงลักษณะการเคลื่อนที่ของแสง เมื่อเพิ่มขนาดของมุมตกกระทบให้มากกว่ามุมวิกฤต พร้อมทั้งอธิบายเส้นทางการเคลื่อนที่ของแสง (**แนวคำตอบ**  ถ้ามุมตกกระทบมากกว่า 42 องศา นั่นคือ แสงไม่เคลื่อนที่ออกไปในอากาศ แสงจะสะท้อนกลับไปในแท่งพลาสติกใสครึ่งวงกลม และมุมสะท้อนเท่ากับมุมตกกระทบ) (**ครูขยายความรู้เพิ่มเติมว่า** เราเรียกปรากฏการณ์นี้ว่า การสะท้อนกลับหมดของแสง)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การสะท้อนกลับหมดของแสง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	โจทย์ท้าทายที่ 5 คือ จงแสดงลักษณะการเคลื่อนที่ของแสง เมื่อให้แสงเคลื่อนที่จากอากาศเข้าสู่พลาสติกใสครึ่งวงกลม พร้อมทั้งอธิบายเส้นทางการเคลื่อนที่ของแสง (**แนวคำตอบ**  แสงเคลื่อนที่จากอากาศเข้าสู่พลาสติกใสครึ่งวงกลม ซึ่งแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วมากกว่าไปยังตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่า รังสีหักเหจะเบนเข้าหาเส้นแนวฉาก ทำให้มุมหักเหมีค่าน้อยกว่ากว่ามุมตกกระทบ) **โจทย์ท้าทายที่ 6 คือ** จงหาขนาดของมุมตกกระทบ ที่ทำให้รังสีหักเหมีมุมหักเหเท่ากับ 90 องศา (**แนวคำตอบ** ไม่สามารถทำตามโจทย์ท้าทายได้)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การสะท้อนกลับหมดของแสง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	โจทย์ท้าทายที่ 7 คือ เพราะเหตุใด ในโจทย์ท้าทายที่ 6 จึงไม่มีมุมตกกระทบที่ทำให้รังสีหักเหมีมุมหักเหเท่ากับ 90 องศา (**แนวคำตอบ** เพราะ เมื่อแสงเคลื่อนที่จากอากาศเข้าสู่พลาสติกใสครึ่งวงกลม ซึ่งแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วมากกว่าไปยังตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่า ทำให้รังสีหักเหจะเบนเข้าหาเส้นแนวฉาก ส่งผลให้มุมหักเหมีค่าน้อยกว่ากว่ามุมตกกระทบ จึงเป็นไปไม่ได้ที่จะเกิดการหักเหที่มีมุมหักเหเท่ากับ 90 องศา) 3. ครูนำอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปเกี่ยวกับการเกิดการสะท้อนกลับหมดของแสง โดยใช้คำถามดังนี้ - นักเรียนคิดว่าปรากฏการณ์การสะท้อนกลับหมดของแสงจะเกิดขึ้นเมื่อใด (**แนวคำตอบ** เมื่อแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่าไปยังตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วมากกว่า รังสีหักเหจะเบนออกจากเส้นแนวฉาก มุมหักเหมีค่ามากกว่ามุมตกกระทบ เมื่อเพิ่มขนาดของมุมตกกระทบให้มากขึ้น มุมหักเหจะเพิ่มขึ้นด้วย				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การสะท้อนกลับหมดของแสง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	จนกระทั่งมุมตกกระทบมีค่าค่าหนึ่งที่ทำให้รังสีหักเหขนานไปกับผิวรอยต่อของตัวกลาง หรือมุมหักเหมีค่าเท่ากับ 90 องศา เรียกมุมตกกระทบนี้ว่า มุมวิกฤต และถ้าเพิ่มขนาดของมุมตกกระทบให้มากกว่ามุมวิกฤตแสงไม่หักเหออกสู่ตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วมาก แต่จะสะท้อนในตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่า) 4. ครูนำนักเรียนขยายความรู้เกี่ยวกับปรากฏการณ์การสะท้อนกลับหมดของแสง มาอธิบายสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน โดยให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ และตอบคำถามต่อไปนี้ - เราสามารถใช้ความรู้เรื่องปรากฏการณ์การสะท้อนกลับหมดของแสงไปใช้ประโยชน์อย่างไรบ้าง (**แนวคำตอบ** การส่งสัญญาณแสงผ่านเส้นใยแก้วนำแสง การมองเห็นเพชรมีลักษณะแวววาว เนื่องจากเพชรเป็นตัวกลางที่แสงเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วที่น้อยกว่าอากาศ ทำให้มุมวิกฤตของเพชรจึงมีค่าน้อย แสงที่ผ่านเข้าไปจะมีโอกาสที่แสงสามารถออกจาก				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การสะท้อนกลับหมดของแสง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	เพชรได้น้อย ทำให้แสงสะท้อนกลับไปกลับมาอยู่ภายในได้หลายครั้ง แสงที่สะท้อนกลับไปกลับมาภายในเพชรดูสว่างแวววาว) - เราสามารถใช้ความรู้เรื่องปรากฏการณ์การสะท้อนกลับหมดของแสงไปใช้อธิบายปรากฏกาณ์ธรรมชาติอะไรได้บ้าง (**แนวคำตอบ** ในวันที่อากาศร้อนจัด เราอาจมองเห็นคล้ายกับมีแอ่งน้ำบนถนนในระยะไกล แต่เมื่อเข้าไปใกล้ตำแหน่งที่เห็นภาพแอ่งน้ำนั้นกลับพบว่าแอ่งน้ำนั้นได้หายไป ปรากฏการณ์เกิดภาพลวงตานี้เรียกว่า มิราจ ซึ่งเกิดจากความแตกต่างของอุณหภูมิของอากาศใกล้ผิวถนนกับอุณหภูมิของอากาศที่อยู่สูงขึ้นไป โดยบริเวณเหนือผิวถนนอากาศมีอุณหภูมิสูงกว่าทำให้มีอัตราเร็วของแสงมากกว่าบริเวณที่อยู่ด้านบนที่อยู่สูงขึ้นไป เมื่อแสงสะท้อนจากเมฆที่อยู่ชั้นอากาศด้านบนตกกระทบกับชั้นอากาศด้านล่างก็จะเกิดการหักเหโดยมุมหักเหจะเบนออกจากเส้นแนวฉากมากขึ้น ๆ ตามชั้นของอากาศ จนกระทั่งมุมตกกระทบมากกว่ามุมวิกฤติทำให้เกิดการสะท้อนกลับหมด ถ้าต่อแนวของแสงสะท้อนออกไปจะเป็น				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การสะท้อนกลับหมดของแสง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ตำแหน่งภาพเมฆ พื้นถนนจึงมีลักษณะดูคล้ายกับแอ่งน้ำ และให้นักเรียนรับชมวิดีทัศน์ต่อไปนี้ เพื่อสังเกตปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกี่ยวกับการสะท้อนกลับหมดของแสง และปรากการณ์เรือลอยฟ้า - https://www.youtube.com/watch?v=Lic3gCS_bKo - https://www.youtube.com/watch?v=R-Lacu0VG3Y)				
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องการสะท้อนกลับหมดของแสง โดยให้นักเรียนกลับไปอธิบายการสะท้อนกลับหมดของแสงในสายน้ำโค้ง โดยใช้คำถามดังนี้ - นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดแสงจึงไม่มีการหักเหออกมาสู่อากาศ แต่กลับเคลื่อนที่อยู่ภายในสายน้ำ (**แนวคำตอบ** : แสงเคลื่อนที่ตกกระทบในสายน้ำ ในลักษณะที่มีมุมตกกระทบมากกว่ามุมวิกฤต และเป็นแนวรอยต่อระหว่างน้ำกับอากาศ ซึ่งแสงจะเคลื่อนที่ในน้ำด้วยอัตราเร็วที่น้อยกว่าอัตราเร็ว	1. นักเรียนตอบคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องการสะท้อนกลับหมดของแสง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การสะท้อนกลับหมดของแสง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ของแสงในอากาศ ทำให้เกิดการสะท้อนกลับหมดของแสงในสายน้ำ) - ถ้าแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วมากไปยังตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อย แสงจะมีโอกาสเกิดการสะท้อนกลับหมดหรือไม่ เพราะเหตุใด (**แนวคำตอบ** : ถ้าแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วมากไปยังตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อย แสงจะไม่มีโอกาสเกิดการสะท้อนกลับหมด เพราะแสงจะเบนเข้าหาเส้นแนวฉาก ทำให้มุมหักเหมีค่าน้อยกว่ามุมตกกระทบเสมอ) 2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า เมื่อแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่าไปยังตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วมากกว่า รังสีหักเหจะเบนออกจากเส้นแนวฉาก มุมหักเหมีค่ามากกว่ามุมตกกระทบ เมื่อเพิ่มขนาดของมุมตกกระทบให้มากขึ้น มุมหักเหจะเพิ่มขึ้นด้วย จนกระทั่งมุมตกกระทบมีค่าค่า				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การสะท้อนกลับหมดของแสง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	หนึ่งที่ทำให้รังสีหักเหขนานไปกับผิวรอยต่อของตัวกลาง หรือมุมหักเหมีค่าเท่ากับ 90 องศา เรียกมุมตกกระทบนี้ว่า มุมวิกฤต และถ้าเพิ่มขนาดของมุมตกกระทบให้มากกว่ามุมวิกฤตแสงไม่หักเหออกสู่ตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วมากแต่จะสะท้อนในตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่า เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า การสะท้อนกลับหมดของแสง				

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การสะท้อนกลับหมดของแสง

2) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การสะท้อนกลับหมดของแสง

3) ใบงานที่ 1 เรื่อง การสะท้อนกลับหมดของแสง

4) สื่อ PowerPoint เรื่อง การสะท้อนกลับหมดของแสง

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง การสะท้อนกลับหมดของแสง

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายลักษณะและเงื่อนไขของการสะท้อนกลับหมดของแสง	สังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียนและเนื้อหาในใบงาน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลอง และลงข้อสรุปเกี่ยวกับลักษณะและเงื่อนไขของการสะท้อนกลับหมดของแสง	สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบาย ลงข้อสรุป และทำให้งานสำเร็จ	สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - ตีความหมายข้อมูลจากการทดลองการหักเหของแสงเพื่อใช้เป็นหลักฐานในการสนับสนุนการอธิบายลักษณะและเงื่อนไขการเกิดการสะท้อนกลับหมดของแสง รวมทั้งเชื่อมโยงผลของปรากฏการณ์การสะท้อนกลับหมดของแสงที่มีต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. ใฝ่เรียนรู้ 2. 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	อธิบายลักษณะการสะท้อนกลับหมดของแสงได้ถูกต้อง และสามารถระบุเงื่อนไขของการเกิดการสะท้อนกลับหมดของแสงได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 2 ประเด็น คือ 1) แสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่อัตราเร็วของแสงน้อยกว่าไปยังตัวกลางที่อัตราเร็วของแสงมากกว่า 2) ขนาดของมุมตกกระทบมากกว่ามุมวิกฤต	อธิบายลักษณะการสะท้อนกลับหมดของแสงได้ถูกต้อง และสามารถระบุเงื่อนไขของการเกิดการสะท้อนกลับหมดของแสงได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 ประเด็นคือ 1) แสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่อัตราเร็วของแสงน้อยกว่าไปยังตัวกลางที่อัตราเร็วของแสงมากกว่า 2) ขนาดของมุมตกกระทบมากกว่ามุมวิกฤต	อธิบายลักษณะการสะท้อนกลับหมดของแสงได้ถูกต้อง แต่ไม่สามารถระบุเงื่อนไขของการเกิดการสะท้อนกลับหมดของแสงได้

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)
		การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับลักษณะและเงื่อนไขของการสะท้อนกลับหมดของแสง			
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับลักษณะและเงื่อนไขของการสะท้อนกลับหมดของแสง	สรุปลักษณะการสะท้อนกลับหมดของแสงได้ถูกต้อง และสามารถระบุเงื่อนไขของการเกิดการสะท้อนกลับหมดของแสงได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 2 ประเด็นคือ 1) แสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่อัตราเร็วของแสงน้อยกว่าไปยังตัวกลางที่อัตราเร็วของแสงมากกว่า 2) ขนาดของมุมตกกระทบมากกว่ามุมวิกฤต	สรุปลักษณะการสะท้อนกลับหมดของแสงได้ถูกต้อง และสามารถระบุเงื่อนไขของการเกิดการสะท้อนกลับหมดของแสงได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 ประเด็นคือ 1) แสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่อัตราเร็วของแสงน้อยกว่าไปยังตัวกลางที่อัตราเร็วของแสงมากกว่า 2) ขนาดของมุมตกกระทบมากกว่ามุมวิกฤต	สรุปลักษณะการสะท้อนกลับหมดของแสงได้ถูกต้อง แต่ไม่สามารถระบุเงื่อนไขของการเกิดการสะท้อนกลับหมดของแสงได้

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			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ความมุ่งมั่นอดทน				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความมุ่งมั่นอดทน	มีความมุ่งมั่นในการหาคำตอบเกี่ยวกับการสะท้อนกลับหมดของแสง โดยสามารถหาคำตอบได้ครบทั้ง 7 ข้อ	มีความมุ่งมั่นในการหาคำตอบเกี่ยวกับการสะท้อนกลับหมดของแสง โดยสามารถหาคำตอบได้อย่างน้อย 4 ข้อ	มีความมุ่งมั่นในการหาคำตอบเกี่ยวกับการสะท้อนกลับหมดของแสง โดยสามารถหาคำตอบได้อย่างน้อย 2 ข้อ

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
		ตีความหมายข้อมูลจากการทดลอง				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ตีความหมายข้อมูลจากการทดลองการหักเหของแสงเพื่อใช้เป็นหลักฐานในการสนับสนุนการอธิบายลักษณะและเงื่อนไขการเกิดการสะท้อนกลับหมดของแสง รวมทั้งเชื่อมโยงผลของปรากฏการณ์การสะท้อนกลับหมดของแสงที่มีต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม	ตีความหมายข้อมูลจากโจทย์ท้าทายเพื่อใช้เป็นหลักฐานในการสนับสนุนการอธิบายลักษณะและเงื่อนไขการเกิดการสะท้อนกลับหมดของแสงได้ รวมทั้งเชื่อมโยงผลของปรากฏการณ์การสะท้อนกลับหมดของแสงที่มีต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อมได้	ตีความหมายข้อมูลจากโจทย์ท้าทายเพื่อใช้เป็นหลักฐานในการสนับสนุนการอธิบายลักษณะและเงื่อนไขการเกิดการสะท้อนกลับหมดของแสงได้ แต่ไม่สามารถเชื่อมโยงผลของปรากฏการณ์การสะท้อนกลับหมดของแสงที่มีต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อมได้	ตีความหมายข้อมูลจากโจทย์ท้าทายได้ แต่ไม่สามารถนำใช้เป็นหลักฐานในการสนับสนุนการอธิบายลักษณะและเงื่อนไขการเกิดการสะท้อนกลับหมดของแสงได้

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 (6 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใฝ่เรียนรู้			มุ่งมั่นในการทำงาน				
		3	2	1	3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 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

.....

.....

.....

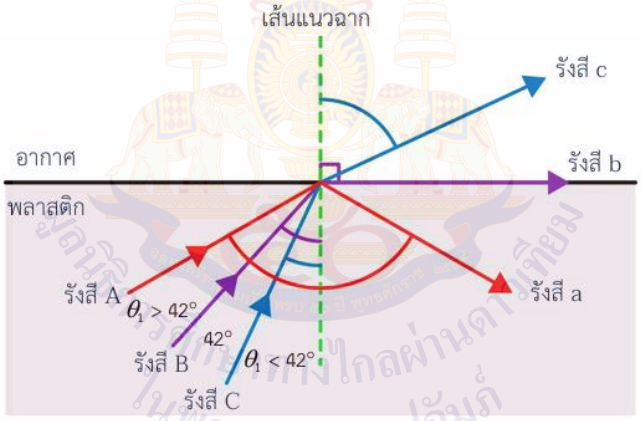
ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

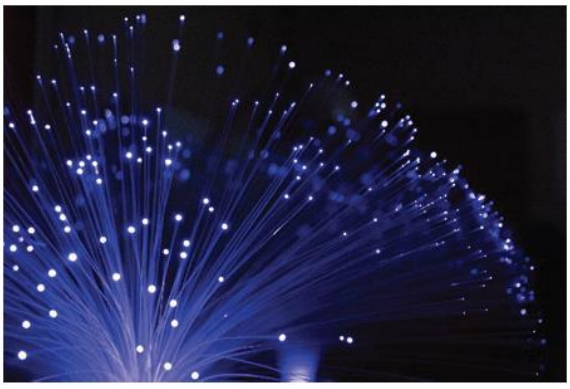
ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การสะท้อนกลับหมดของแสง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การสะท้อนกลับหมดของแสง
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ถ้าให้แสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่อัตราเร็วของแสงน้อยกว่าไปยังตัวกลางที่อัตราเร็วของแสงมากกว่า จะทำให้มุมหักเหมากกว่ามุมตกกระทบ ถ้าเพิ่มมุมตกกระทบให้มากขึ้น มุมหักเหจะถึง 90 องศาก่อน ซึ่งถือว่าแสงไม่มีการหักเหอีกต่อไป เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า **การสะท้อนกลับหมดของแสง** นั่นคือ แสงไม่สามารถทะลุผ่านตัวกลางโปร่งใสได้ เมื่อมุมตกกระทบมากกว่าหรือเท่ากับมุมนี้ เราเรียกมุมตกกระทบที่ทำให้มุมหักเหเป็น 90 องศา หรือเริ่มมีการสะท้อนกลับหมด ว่า **มุมวิกฤติ** เช่น เมื่อให้แสงเดินทางจากพลาสติกออกไปอากาศ ถ้ามุมตกกระทบน้อยกว่า 42 องศา แสงจะหักเหได้ตามปกติ (เช่น รังสี C และรังสี c แต่ถ้ามุมตกกระทบเท่ากับ 42 องศา มุมหักเหจะเท่ากับ 90 องศา (เช่น รังสี B และรังสี b) และถ้ามุมตกกระทบมากกว่า 42 องศา แสงจะสะท้อนกลับหมด (เช่น รังสี A และรังสี a) และการสะท้อนนี้ก็จะเป็นไปตามกฎการสะท้อนของแสงจะเห็นว่าแสงทะลุออกจากพลาสติกไปอากาศได้เมื่อมุมตกกระทบมีค่าน้อยกว่ามุมวิกฤตเท่านั้น



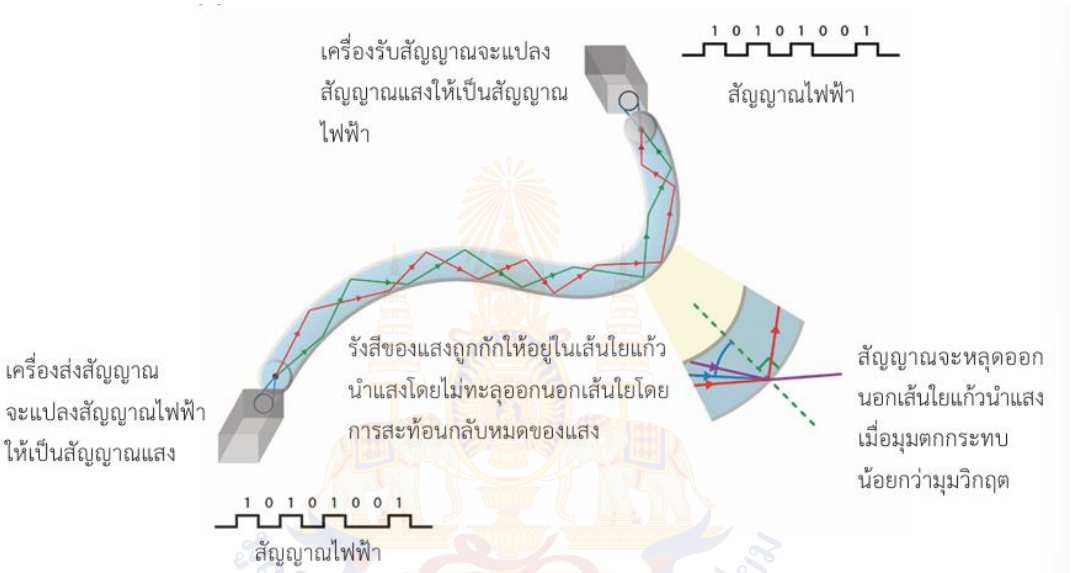
ภาพที่ 1 การหักเหของแสงจากพลาสติกไปอากาศ

ปรากฏการณ์นี้สามารถประยุกต์ไปใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง เช่น กล้องส่องอวัยวะภายใน การส่งสัญญาณในใยแก้วนำแสง การเจียระไนเพชร



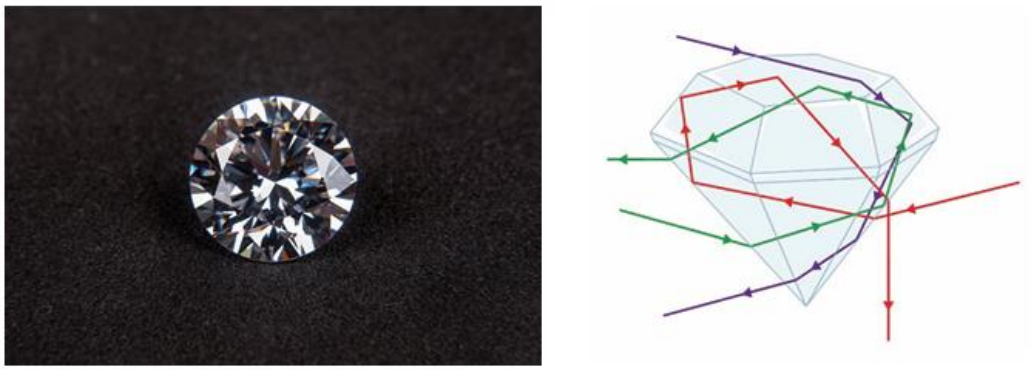
ภาพที่ 2 ใยแก้วนำแสง

จากภาพที่ 2 การส่งสัญญาณแสงผ่านใยแก้วนำแสงจะมีอุปกรณ์รับและส่งสัญญาณเป็นเครื่องแปลงสัญญาณไฟฟ้าให้เป็นสัญญาณแสงและส่งสัญญาณแสงเข้าไปในใยแก้วนำแสงนับพันหรือหมื่นสัญญาณต่อใยแก้วนำแสง 1 เส้น ด้วยมุมตกกระทบที่แตกต่างกันไป โดยแกนของเส้นใยแก้วนำแสงทำมาจากวัสดุโปร่งแสงประเภทแก้วหรือพลาสติก แกนนี้จะถูกหุ้มด้วยวัสดุอีกชนิดหนึ่ง เมื่อฉายแสงเข้าไปด้านหนึ่งด้วยมุมตกกระทบที่มากกว่ามุมวิกฤติ แสงจะเกิดการสะท้อนกลับหมดภายในเส้นใยแก้วนำแสงหลาย ๆ ครั้ง จนเคลื่อนที่ออกจากปลายอีกด้านหนึ่ง โดยไม่มีการหักเหออกนอกเส้นใยระหว่างทางเลยดังภาพที่ 3 ใยแก้วนำแสงจึงส่งสัญญาณจากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่งได้อย่างรวดเร็วและเสถียรกว่าสายไฟฟ้าที่ใช้ส่งสัญญาณไฟฟ้าโดยตรง



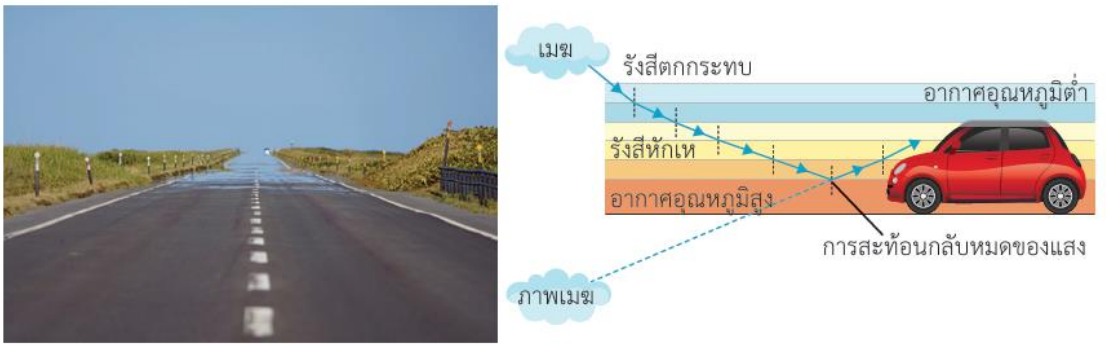
ภาพที่ 3 ใยแก้วนำแสง

เพชรที่มีประกายสวยงามจะผ่านการเจียระไนให้มีมุมและเหลี่ยมตามต้องการ เพื่อทำให้แสงที่ตกกระทบเพชรส่วนใหญ่เกิดจากการสะท้อนกลับหมด เนื่องจากเพชรเป็นตัวกลางที่แสงเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วที่น้อยกว่าอากาศมาก ดังนั้น มุมวิกฤติของเพชรจึงมีค่าน้อย แสงที่ผ่านเข้าไปจะมีโอกาสที่แสงสามารถออกจากเพชรได้น้อย ทำให้แสงสะท้อนกลับไปกลับมาอยู่ภายในได้หลายครั้ง ดังภาพที่ 4 แสงที่สะท้อนกลับไปกลับมาภายในเพชรทำให้เพชรดูสว่างแวววาว นั่นเอง



ภาพที่ 4 การมองเห็นเพชรมีลักษณะแวววาว

นอกจากนี้ยังมีปรากฏกรณ์ธรรมชาติหลายอย่างที่อธิบายได้ด้วยการสะท้อนกลับหมดของแสง เช่น ปรากฏการณ์มิราจ



ภาพที่ 5 ปรากฏการณ์มิราจที่เห็นเหมือนมีแอ่งน้ำที่พื้นถนน

ในวันที่อากาศร้อนจัด เราอาจมองเห็นคล้ายกับมีแอ่งน้ำบนถนนในระยะไกล แต่เมื่อเข้าไปใกล้ตำแหน่งที่เห็นภาพแอ่งน้ำนั้นกลับพบว่าแอ่งน้ำนั้นได้หายไป ปรากฏการณ์เกิดภาพลวงตานี้เรียกว่า มิราจ ซึ่งเกิดจากความแตกต่างของอุณหภูมิของอากาศใกล้ผิวถนนกับอุณหภูมิของอากาศที่อยู่สูงขึ้นไป โดยบริเวณเหนือผิวถนนอากาศมีอุณหภูมิสูงกว่าทำให้มีอัตราเร็วของแสงมากกว่าบริเวณที่อยู่ด้านบนที่อยู่สูงขึ้นไป เมื่อแสงสะท้อนจากเมฆที่อยู่ชั้นอากาศด้านบนตกกระทบกับชั้นอากาศด้านล่างก็จะเกิดการหักเหโดยมุมหักเหจะเบนออกจากเส้นแนวฉากมากขึ้น ๆ ตามชั้นของอากาศ จนกระทั่งมุมตกกระทบมากกว่ามุมวิกฤติทำให้เกิดการสะท้อนกลับหมด ถ้าต่อแนวของแสงสะท้อนออกไปจะเป็นตำแหน่งภาพเมฆ พื้นถนนจึงมีลักษณะดูคล้ายกับแอ่งน้ำ ดังภาพที่ 5

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การสะท้อนกลับหมดของแสง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การสะท้อนกลับหมดของแสง
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

อธิบายการสะท้อนกลับหมดของแสง

วัสดุและอุปกรณ์

1.	กล่องแสงพร้อมหลอดไฟฟ้า	1	ชุด
2.	หม้อแปลงไฟฟ้าโวลต์ต่ำ	1	เครื่อง
3.	แผ่นช่องแสง 1 ช่อง	1	แผ่น
4.	สายไฟฟ้า	2	เส้น
5.	แท่งพลาสติกใสทรงครึ่งวงกลม	1	อัน
6.	กระดาษขาว	1	แผ่น
7.	ไม้บรรทัดวัดมุม	1	อัน
8.	ไม้บรรทัด	1	อัน

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. วางกระดาษขาวบนโต๊ะ ลากเส้นตรงสองเส้นให้ตังฉากกัน นำแท่งพลาสติกใสครึ่งวกลมให้ด้านที่เป็นหน้าตรงวางตามแนวเส้นตรงเส้นหนึ่งและให้จุดศูนย์กลางความโค้งอยู่ตรงรอยต่อพอดี ดังภาพ

2. ให้แสงตกกระทบแท่งพลาสติกใสครึ่งวงกลมในตำแหน่งต่าง ๆ เพื่อตอบคำถามและบันทึกเส้นทางการเคลื่อนที่ของแสงพร้อมทั้งเขียนอธิบายลักษณะการเคลื่อนที่ของแสงตามโจทย์ท้าทายต่าง ๆ

ใบงานที่ 1 เรื่อง เรื่อง การสะท้อนกลับหมดของแสง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การสะท้อนกลับหมดของแสง
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผล แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

โจทย์ท้าทายที่ 1 คือ .....
.....

บันทึกเส้นทางการเคลื่อนที่ของแสง .....

.....
.....
.....
.....
.....
.....

โจทย์ท้าทายที่ 2 คือ .....
.....

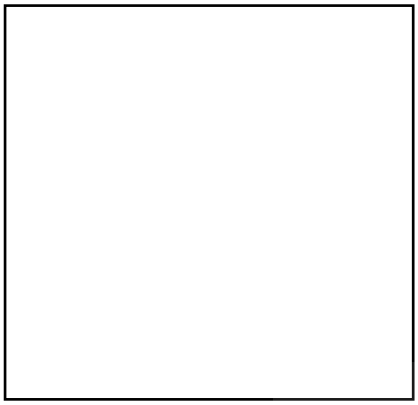
บันทึกเส้นทางการเคลื่อนที่ของแสง .....

.....
.....
.....
.....
.....
.....

โจทย์ท้าทายที่ 3 คือ .....

.....

บันทึกเส้นทางการเคลื่อนที่ของแสง .....



.....

.....

.....

.....

.....

.....

โจทย์ท้าทายที่ 4 คือ .....

.....

บันทึกเส้นทางการเคลื่อนที่ของแสง .....

.....

.....

.....

.....

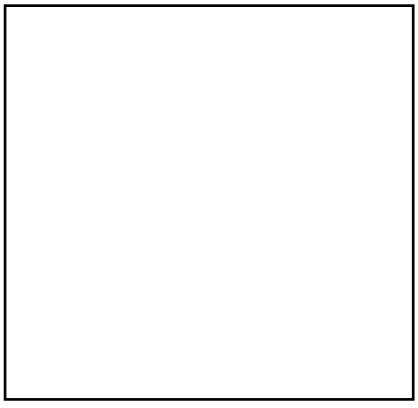
.....

.....

โจทย์ท้าทายที่ 5 คือ .....

.....

บันทึกเส้นทางการเคลื่อนที่ของแสง .....



.....

.....

.....

.....

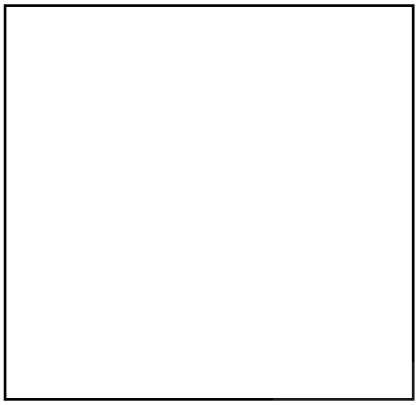
.....

.....

โจทย์ท้าทายที่ 6 คือ .....

.....

บันทึกเส้นทางการเคลื่อนที่ของแสง .....



.....

.....

.....

.....

.....

.....

โจทย์ท้าทายที่ 7 คือ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

นักเรียนคิดว่าปรากฏการณ์การสะท้อนกลับหมดของแสงจะเกิดขึ้นเมื่อใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง เรื่อง การสะท้อนกลับหมดของแสง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง การสะท้อนกลับหมดของแสง

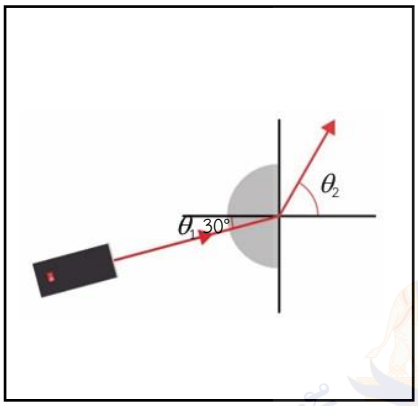
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผล แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

โจทย์ท้าทายที่ 1 คือ จงแสดงลักษณะการเคลื่อนที่ของแสง เมื่อให้แสงเคลื่อนที่จากจากพลาสติกใสสู่อากาศ โดยมีขนาดมุมตกกระทบเท่ากับ 20 องศา พร้อมทั้งอธิบายเส้นทางการเคลื่อนที่ของแสง

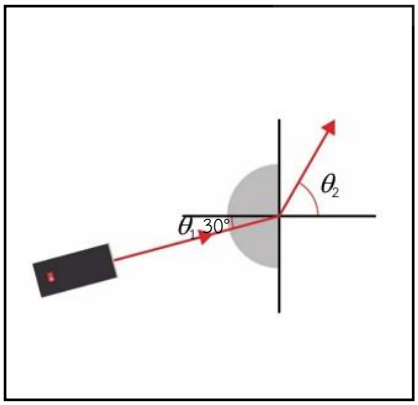
บันทึกเส้นทางการเคลื่อนที่ของแสง



แสงเคลื่อนที่จากพลาสติกใสครึ่งวงกลมออกสู่อากาศ ซึ่งแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่าไปยังตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วมากกว่า รังสีหักเหจะเบนออกจากเส้นแนวฉาก ทำให้มุมหักเหมีค่ามากกว่ามุมตกกระทบ

โจทย์ท้าทายที่ 2 คือ จงแสดงลักษณะการเคลื่อนที่ของแสง เมื่อให้แสงเคลื่อนที่จากจากพลาสติกใสสู่อากาศ โดยมีขนาดมุมตกกระทบเท่ากับ 30 องศา พร้อมทั้งอธิบายเส้นทางการเคลื่อนที่ของแสง

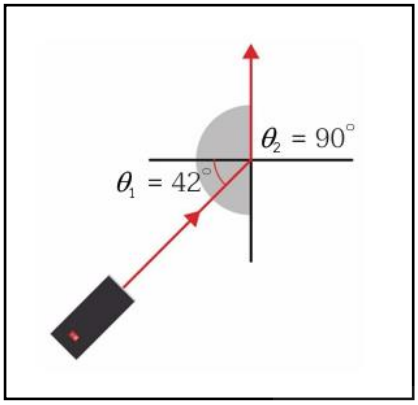
บันทึกเส้นทางการเคลื่อนที่ของแสง



แสงเคลื่อนที่จากพลาสติกใสครึ่งวงกลมออกสู่อากาศ ซึ่งแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่าไปยังตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วมากกว่า รังสีหักเหจะเบนออกจากเส้นแนวฉาก ทำให้มุมหักเหมีค่ามากกว่ามุมตกกระทบ โดยเมื่อเพิ่มขนาดของมุมตกกระทบให้มากขึ้น มุมหักเหก็มีขนาดใหญ่ รังสีหักเหเบนออกจากเส้นแนวฉากมากขึ้น

โจทย์ท้าทายที่ 3 คือ จงหาขนาดของมุมตกกระทบ ที่ทำให้รังสีหักเหมีมุมหักเหเท่ากับ 90 องศา

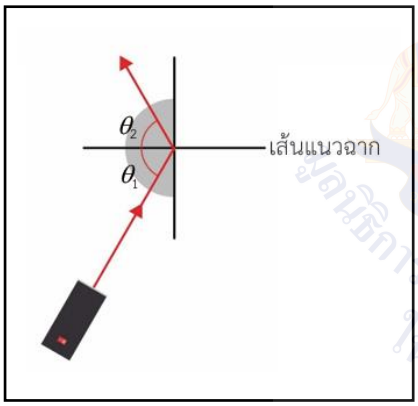
บันทึกเส้นทางการเคลื่อนที่ของแสง



ขนาดของมุมตกกระทบ ที่ทำให้รังสีหักเหมีมุมหักเหเท่ากับ 90 องศา คือ มุมตกกระทบเท่ากับ 42 องศา นั่นคือแสงไม่เคลื่อนที่ออกไปในอากาศ

โจทย์ท้าทายที่ 4 คือ จงแสดงลักษณะการเคลื่อนที่ของแสง เมื่อเพิ่มขนาดของมุมตกกระทบให้มากกว่ามุมวิกฤต พร้อมทั้งอธิบายเส้นทางการเคลื่อนที่ของแสง

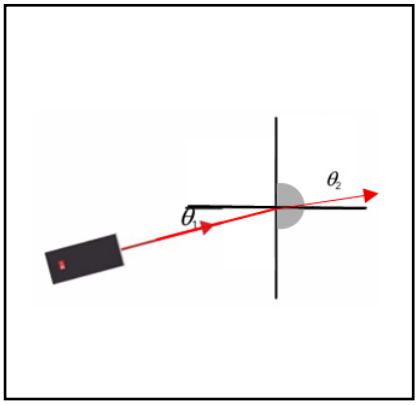
บันทึกเส้นทางการเคลื่อนที่ของแสง



ถ้ามุมตกกระทบมากกว่า 42 องศา นั่นคือ แสงไม่เคลื่อนที่ออกไปในอากาศ แสงจะสะท้อนกลับไปในแท่งพลาสติกใสครึ่งวงกลม และมุมสะท้อนเท่ากับมุมตกกระทบ

โจทย์ท้าทายที่ 5 คือ จงแสดงลักษณะการเคลื่อนที่ของแสง เมื่อให้แสงเคลื่อนที่จากอากาศเข้าสู่พลาสติกใสครึ่ง พร้อมทั้งอธิบายเส้นทางการเคลื่อนที่ของแสง

บันทึกเส้นทางการเคลื่อนที่ของแสง



แสงเคลื่อนที่จากอากาศเข้าสู่พลาสติกใสครึ่งวงกลม ซึ่งแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วมากกว่าไปยังตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่า รังสีหักเหจะเบนเข้าหาเส้นแนวฉาก ทำให้มุมหักเหมีค่าน้อยกว่ากว่ามุมตกกระทบ

โจทย์ท้าทายที่ 6 คือ จงหาขนาดของมุมตกกระทบ ที่ทำให้รังสีหักเหมีมุมหักเหเท่ากับ 90 องศา

บันทึกเส้นทางการเคลื่อนที่ของแสง

ไม่สามารถทำตาม
โจทย์ท้าทายได้

ไม่สามารถทำตามโจทย์ท้าทายได้

โจทย์ท้าทายที่ 7 คือ เพราะเหตุใด ในโจทย์ท้าทายที่ 5 จึงไม่มีมุมตกกระทบที่ทำให้รังสีหักเหมีมุมหักเหเท่ากับ 90 องศา

เพราะ เมื่อแสงเคลื่อนที่จากอากาศเข้าสู่พลาสติกใสครึ่งวงกลม ซึ่งแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วมากกว่าไปยังตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่า ทำให้รังสีหักเหจะเบนเข้าหาเส้นแนวฉาก ส่งผลให้มุมหักเหมีค่าน้อยกว่ากว่ามุมตกกระทบ จึงเป็นไปไม่ได้ที่จะเกิดการหักเหที่มีมุมหักเหเท่ากับ 90 องศา

นักเรียนคิดว่าปรากฏการณ์การสะท้อนกลับหมดของแสงจะเกิดขึ้นเมื่อใด

เมื่อแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่าไปยังตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วมากกว่า รังสีหักเหจะเบนออกจากเส้นแนวฉาก มุมหักเหมีค่ามากกว่ามุมตกกระทบ เมื่อเพิ่มขนาดของมุมตกกระทบให้มากขึ้น มุมหักเหจะเพิ่มขึ้นด้วย จนกระทั่งมุมตกกระทบมีค่าค่าหนึ่งที่ทำให้รังสีหักเหขนานไปกับผิวรอยต่อของตัวกลาง หรือมุมหักเหมีค่าเท่ากับ 90 องศา เรียกมุมตกกระทบนี้ว่า มุมวิกฤต และถ้าเพิ่มขนาดของมุมตกกระทบให้มากกว่ามุมวิกฤตแสงไม่หักเหออกสู่ตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วมากแต่จะสะท้อนในตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่า

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง การหักเหของแสงผ่านเลนส์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงานการเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ม. 3/15 อธิบายการหักเหของแสง เมื่อผ่านตัวกลางโปร่งใสที่แตกต่างกัน และอธิบายการกระจายแสงของแสงขาวเมื่อผ่านปริซึมจากหลักฐานเชิงประจักษ์

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

เลนส์เป็นตัวกลางโปร่งใสที่ทำหน้าที่รวมแสงหรือกระจายแสง แบ่งเป็นเลนส์นูนและเลนส์เว้า โดยเลนส์นูนทำหน้าที่ในการรวมแสง ส่วนเลนส์เว้าทำหน้าที่ในการกระจายแสง

3. สาระการเรียนรู้

เลนส์คือตัวกลางโปร่งใสที่ทำหน้าที่รวมแสงหรือกระจายแสง แบ่งเป็นเลนส์นูนและเลนส์เว้า ซึ่งเลนส์นูนมีลักษณะหนาบริเวณส่วนกลางของเลนส์และบางบริเวณขอบของเลนส์ ส่วนเลนส์เว้ามีลักษณะหนาบริเวณขอบของเลนส์และบางบริเวณส่วนกลางของเลนส์ โดยเลนส์นูนทำหน้าที่รวมแสง ถ้าแสงขนานที่ขนานกับแกนมุขสำคัญตกกระทบเลนส์นูน แสงขนานจะหักเหและไปตัดกันที่จุดหนึ่งอีกด้านหนึ่งของเลนส์บนแกนมุขสำคัญ เรียกว่า จุดโฟกัสของเลนส์นูน ระยะทางจากจุดกึ่งกลางเลนส์ถึงจุดโฟกัส เรียกว่า ความยาวโฟกัส ส่วนเลนส์เว้าทำหน้าที่กระจายแสง ถ้าแสงขนานที่ขนานกับแกนมุขสำคัญตกกระทบเลนส์เว้า แสงจะหักเหออกจากกันทำให้ไม่ตัดกัน แต่ถ้าต่อแนวของรังสีของแสงหักเหออกมาด้านหน้าเลนส์จะพบว่าแนวเหล่านี้จะไปตัดกันที่จุดหนึ่งบนแกนมุขสำคัญ เรียกว่า จุดโฟกัสเสมือนของเลนส์เว้า ระยะทางจากจุดกึ่งกลางเลนส์ถึงจุดโฟกัส เรียกว่า ความยาวโฟกัส

การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลอง และลงข้อสรุปเกี่ยวกับการหักเหของแสงผ่านเลนส์เว้าและนูน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

- อธิบายการหักเหของแสงผ่านเลนส์

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

- การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลอง และลงข้อสรุปเกี่ยวกับการหักเหของแสงผ่านเลนส์เว้าและนูน

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

- ความอยากรู้อยากเห็น โดยกระตือรือร้นในการสืบเสาะหาความรู้ตามที่สงสัยในการทำกิจกรรม

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

ตีความหมายข้อมูลจากการทดลองการหักเหของแสงผ่านเลนส์เพื่อใช้เป็นหลักฐานในการสนับสนุนการอธิบายคุณสมบัติและหน้าที่ของเลนส์นูนและเลนส์เว้า รวมทั้งเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับการหักเหของแสงและผลของการหักเหของแสงผ่านเลนส์ที่มีต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม (ว3 2.2, ว3 3.2)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 ใฝ่เรียนรู้

6.2 มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง การหักเหของแสงผ่านเลนส์

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ตีความหมายข้อมูลจากการทดลองการหักเหของแสงผ่านเลนส์เพื่อใช้เป็นหลักฐานในการสนับสนุนการอธิบายคุณสมบัติและหน้าที่ของเลนส์นูนและเลนส์เว้า รวมทั้งเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับการหักเหของแสงและผลของการหักเหของแสงผ่านเลนส์ที่มีต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)** 1. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยการให้นักเรียนดูวิดีโอเกี่ยวกับสถานการณ์ ข่าวเตือนภัย วางขวดน้ำไว้ในรถ เสี่ยงทำไฟไหม้ทั้งคัน จากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 พร้อมทั้งให้นักเรียนวิเคราะห์ และตอบคำถาม https://www.youtube.com/watch?v=pbmW29OX6Xg (นาทีที่ 0-1.38) - จากสถานการณ์ข้างต้น อะไรคือต้นเหตุที่ทำให้เกิดไฟไหม้ เพราะเหตุใด (**แนวคำตอบ** : นักเรียนตอบตามความเข้าใจ อาจตอบได้ว่า ขวดน้ำ แสง) - นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดการวางขวดน้ำในรถจึงทำให้เกิดไฟไหม้ได้ (**แนวคำตอบ** : นักเรียนตอบตามความเข้าใจ) - นักเรียนคิดว่าการวางขวดน้ำไว้ในรถที่จอดอยู่กลางแดดจะทำให้เกิดไฟไหม้ทุกครั้งหรือไม่ อย่างไร	1. นักเรียนตอบคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจเกี่ยวกับเรื่องสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการหักเหของแสงผ่านเลนส์ในชีวิตประจำวัน	1.ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การหักเหของแสงผ่านเลนส์ 2. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การหักเหของแสงผ่านเลนส์ 3. ใบงานที่ 1 เรื่อง การหักเหของแสงผ่านเลนส์	1.ใบงานที่ 1 เรื่อง การหักเหของแสงผ่านเลนส์	-การสรุปความรู้/แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม และการบันทึกผลการทำกิจกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ - การสังเกตพฤติกรรม/ใช้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง การหักเหของแสงผ่านเลนส์

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

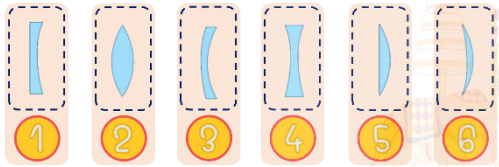
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านความรู้ อธิบายการหักเหของแสงผ่านเลนส์ **ด้านทักษะกระบวนการ** การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลอง และลงข้อสรุปเกี่ยวกับการหักเหของแสงผ่านเลนส์เว้าและนูน **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** ความอยากรู้อยากเห็นโดยกระตือรือร้นในการสืบ	(**แนวคำตอบ** : นักเรียนตอบตามความเข้าใจ) 2. ครูชักชวนนักเรียนหาคำตอบนี้ด้วยกันผ่านกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การหักเหของแสงผ่านเลนส์ และแจ้งจุดประสงค์ของกิจกรรมและสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด		4. สื่อ PowerPoint เรื่อง การหักเหของแสงผ่านเลนส์		แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูให้นักเรียนศึกษาใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การหักเหของแสงผ่านเลนส์ 2. ครูนำอภิปรายเกี่ยวกับวิธีการดำเนินกิจกรรมโดยให้นักเรียนตอบคำถามดังนี้ - กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร (**แนวคำตอบ** : การหักเหของแสงผ่านเลนส์) - เลนส์ที่ใช้ในกิจกรรมที่ 1 มีกี่ประเภท อะไรบ้าง (**แนวคำตอบ** : 2 ประเภท คือเลนส์นูนและเลนส์เว้า) - ครูตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องเลนส์ โดยให้นักเรียนสังเกตภาพต่อไปนี้และตอบว่าภาพต่อไปนี้เป็นเลนส์นูน หรือ	1. นักเรียนศึกษาใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การหักเหของแสงผ่านเลนส์ และตอบคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการดำเนินกิจกรรม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง การหักเหของแสงผ่านเลนส์

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

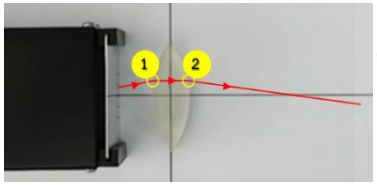
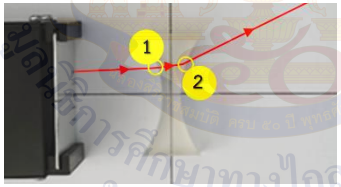
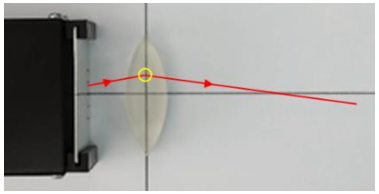
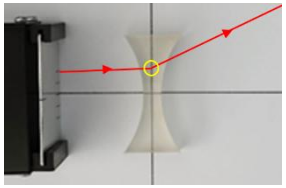
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
เสาะหาความรู้ตามที่สงสัยในการทำกิจกรรม **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน	เลนส์เว้า ทราบได้อย่างไร ทั้งนี้ครูอาจให้นักเรียนศึกษาภาพที่ 1 จากใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การหักเหของแสงผ่านเลนส์ เพิ่มเติมได้  (**แนวคำตอบ** : ภาพหมายเลข 1 3 4 คือเลนส์เว้า ภาพหมายเลข 2 5 6 คือเลนส์นูน ทราบจากเลนส์นูนมีลักษณะหนาบริเวณส่วนกลางของเลนส์และบางบริเวณขอบ ส่วนเลนส์เว้ามีลักษณะบางบริเวณส่วนกลางของเลนส์และหนาบริเวณขอบ) - กิจกรรมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร (**แนวคำตอบ** : สังเกตและอธิบายการหักเหของแสงขนานที่ผ่านเลนส์นูนและเลนส์เว้า) - นักเรียนจะทำกิจกรรมอย่างไร (**แนวคำตอบ** : ฉายแสงขนานให้ตกกระทบเลนส์นูนและเลนส์เว้า สังเกตการหักเหของแสงที่เกิดขึ้น)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง การหักเหของแสงผ่านเลนส์

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	- สิ่งที่นักเรียนต้องสังเกตและเก็บข้อมูลคืออะไร (**แนวคำตอบ** : แนวของรังสีตกกระทบและรังสีหักเห) - แสงเกิดการหักเหกี่ครั้ง บริเวณใดบ้าง (**แนวคำตอบ** : 2 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 แสงเดินทางจากอากาศไปยังเลนส์ ครั้งที่ 2 แสงเคลื่อนที่จากเลนส์ไปยังอากาศดังภาพ)   **ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า** เนื่องจากเลนส์บางมาก เพื่อความสะดวกเราจะสมมติว่าแนวกึ่งกลางเลนส์เป็นแนวหักเห เพราะฉะนั้นในการบันทึกผลการทำกิจกรรมให้นักเรียนวาดแนวการเคลื่อนที่ของแสงโดยให้แสงหักเหบริเวณแนวกึ่งกลางเลนส์ ดังภาพ  				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง การหักเหของแสงผ่านเลนส์

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นปฏิบัติ (15 นาที) 1. นักเรียนแต่ละกลุ่มรับอุปกรณ์ ลงมือทำกิจกรรม บันทึกผลและตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 1 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมและตอบคำถามเพื่อร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้และเปรียบเทียบผลการทำกิจกรรมกับกลุ่มอื่น ๆ 3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมโดยใช้คำถามจากใบกิจกรรมดังนี้ - เมื่อฉายแสงขนานให้ตกกระทบเลนส์นูน แสงจะเกิดการหักเหอย่างไร (**แนวคำตอบ** เมื่อแสงขนานกับเส้นตรงเส้นที่ 2 ให้ตกกระทบเลนส์นูน แสงที่หักเหผ่านเลนส์นูนจะหักเหไปรวมกันที่จุดจุดหนึ่งบนเส้นตรงเส้นที่ 2 หลังเลนส์) - เมื่อฉายแสงขนานให้ตกกระทบเลนส์เว้า แสงจะเกิดการหักเหอย่างไร (**แนวคำตอบ** เมื่อแสงขนานกับเส้นตรงเส้นที่ 2 ตกกระทบเลนส์เว้า แสงที่หักเหผ่านเลนส์เว้าจะหักเหกระจายออก)	1. นักเรียนลงมือทำกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การหักเหของแสงผ่านเลนส์ เพื่ออธิบายการหักเหของแสงขนานที่ผ่านเลนส์นูนและเลนส์เว้า พร้อมทั้งตอบคำถามท้ายกิจกรรมและนำเสนอผลการทำกิจกรรม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง การหักเหของแสงผ่านเลนส์

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

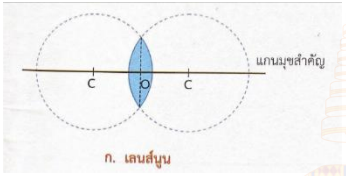
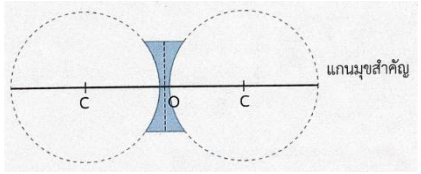
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	- เมื่อต่อแนวรังสีหักเหจากเลนส์เว้า แนวรังสีที่ต่อออกจะไปตัดกันหรือไม่ อย่างไร (**แนวคำตอบ** เมื่อต่อแนวรังสีหักเหจากเลนส์เว้า แนวรังสีที่ต่อออกไปจะตัดกันที่ตำแหน่งหนึ่งบนเส้นตรงเส้นที่ 2 หน้าเลนส์) - เมื่อฉายแสงขนานให้ตกกระทบเลนส์นูนและเลนส์เว้า แสงหักเหที่เกิดขึ้นเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (**แนวคำตอบ** เมื่อแสงขนานกับเส้นตรงเส้นที่ 2 ให้ตกกระทบเลนส์นูน และเลนส์เว้า แสงหักเหที่เกิดขึ้นจะแตกต่างกัน โดยแสงที่หักเหผ่านเลนส์นูนจะหักเหไปรวมกันที่จุดหนึ่งบนเส้นตรงเส้นที่ 2 หลังเลนส์ แต่แสงที่หักเหผ่านเลนส์เว้าจะกระจายออกจากกัน) - นักเรียนจะสรุปผลจากกิจกรรมนี้ได้ว่าอย่างไร (**แนวคำตอบ** เมื่อแสงขนานกับเส้นตรงเส้นที่ 2 ให้ตกกระทบเลนส์นูน แสงจะหักเหไปรวมกันที่จุดจุดหนึ่งบนเส้นตรงเส้นที่ 2 หลังเลนส์ แต่ถ้าฉายแสงขนานกับเส้นตรงเส้นที่ 2 ให้ตกกระทบเลนส์เว้า แสงจะหักเหกระจายออกจากกัน เมื่อต่อแนวรังสีหักเหจากเลนส์เว้า แนวรังสีที่ต่อออกจะไปตัดกันที่ตำแหน่งหนึ่งบนเส้นตรงเส้นที่ 2 หน้าเลนส์)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง การหักเหของแสงผ่านเลนส์

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	4. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับส่วนประกอบของเลนส์นูน  ก. เลนส์นูน - เลนส์นูน มีกึ่งกลางเลนส์ (O) อยู่ที่จุดกึ่งกลางระหว่างผิวโค้งทั้งสอง และมีจุด C เป็นศูนย์กลางความโค้งของผิวทั้งสองของเลนส์ เรียกเส้นตรงที่ผ่านจุด C และ O ว่า แกนมุขสำคัญ - เมื่อแสงขนานกับเส้นแกนมุขสำคัญตกกระทบเลนส์นูนที่ตำแหน่งอื่น ๆ รังสีของแสงจะหักเหไปตัดกันที่จุดจุดหนึ่งอีกด้านหนึ่งของเลนส์บนเส้นแกนมุขสำคัญ จุดที่หักเหตัดกันนี้ เรียกว่า จุดโฟกัสของเลนส์นูน 5. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับส่วนประกอบของเลนส์เว้า  				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง การหักเหของแสงผ่านเลนส์

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	- เลนส์เว้า มีกึ่งกลางเลนส์ (O) อยู่ที่จุดกึ่งกลางระหว่างผิวโค้งทั้งสอง และมีจุด C เป็นศูนย์กลางความโค้งของผิวทั้งสองของเลนส์ เรียกเส้นตรงที่ผ่านจุด C และ O ว่า แกนมุขสำคัญ - เมื่อแสงขนานกับเส้นแกนมุขสำคัญตกกระทบเลนส์เว้า รังสีของแสงจะกระจายออกไปอีกด้านหนึ่งของเลนส์ ทำให้รังสีหักเหไม่ตัดกัน แต่ถ้าต่อแนวรังสีหักเหของแสงจะพบว่าแนวรังสีที่ต่อออกมานี้จะไปตัดกันที่จุดจุดหนึ่งทางด้านหน้าของเลนส์บนเส้นแกนมุขสำคัญ เรียกว่า จุดโฟกัสเสมือนของเลนส์เว้า				
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. ครูประเมินความเข้าใจของนักเรียนโดยให้นักเรียนวิเคราะห์ข่าวการวางขวดน้ำในรถแล้วเกิดรอยไหม้ โดยใช้คำถามต่อไปนี้ - “เตือนภัยอากาศร้อน ห้ามเอาขวดน้ำพลาสติกไว้ในรถเด็ดขาด เสี่ยงเกิดไฟไหม้” จากข้อความนี้ อะไรคือต้นเหตุที่ทำให้เกิดไฟไหม้ เพราะเหตุใด	1. นักเรียนตอบคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ เกี่ยวกับการหักเหของแสงผ่านเลนส์			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง การหักเหของแสงผ่านเลนส์

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	(**แนวคำตอบ** : ขวดน้ำพลาสติก เพราะขวดน้ำพลาสติกเปรียบเสมือนเป็นเลนส์นูนที่เมื่อถูกแสงจากดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ผ่าน จะเกิดการรวมแสงที่จุดโฟกัส ทำให้วัสดุในรถร้อนจัด เกิดการละลาย หรือเผาไหม้ โดยครูอาจเฉลยโดยการเตรียมขวดน้ำและโคมไฟให้นักเรียนได้ลองลงมือปฏิบัติ เพื่อให้นักเรียนหาคำตอบพร้อมหลักฐาน) - นักเรียนคิดว่า เราสามารถวางขวดน้ำในรถได้หรือไม่ อย่างไร (**แนวคำตอบ** : วางได้ แต่ไม่ควรวางไว้ในบริเวณที่โดนแสง หรือใกล้วัสดุที่ติดไฟได้ง่าย เช่น ผ้า หนังเทียม กระดาษ) - นอกจากขวดน้ำแล้วมีวัตถุอื่นในชีวิตประจำวันอะไรอีกบ้างที่มีสมบัติคล้ายเลนส์ (**แนวคำตอบ** : นักเรียนตอบตามความเข้าใจ อาจตอบได้ว่า แว่นขยาย ซึ่งแว่นขยายมีลักษณะเป็นเลนส์นูนจึงสามารถรวมแสงทำให้เกิดไฟไหม้ได้ ลูกแก้ววัดพระธาตุผ่าซ่อนแก้ว (จากขั้นนำแผนที่ 5 เรื่อง แสง) ซึ่งลูกแก้วมีสมบัติคล้ายกับเลนส์นูนจึงสามารถรวมแสงทำให้เกิดไฟไหม้แขนเสื้อได้)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง การหักเหของแสงผ่านเลนส์

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า เลนส์คือตัวกลางโปร่งใสที่ทำหน้าที่รวมแสงหรือกระจายแสง แบ่งเป็นเลนส์นูนและเลนส์เว้า ซึ่งเลนส์นูนมีลักษณะหนาบริเวณส่วนกลางของเลนส์และบางบริเวณขอบของเลนส์ ส่วนเลนส์เว้ามีลักษณะหนาบริเวณขอบของเลนส์และบางบริเวณส่วนกลางของเลนส์ โดยเลนส์นูนทำหน้าที่รวมแสง ถ้าแสงขนานที่ขนานกับแกนมุขสำคัญตกกระทบเลนส์นูน แสงขนานจะหักเหและไปตัดกันที่จุดหนึ่งอีกด้านหนึ่งของเลนส์บนแกนมุขสำคัญ เรียกว่า จุดโฟกัสของเลนส์นูน ระยะทางจากจุดกึ่งกลางเลนส์ถึงจุดโฟกัส เรียกว่า ความยาวโฟกัส ส่วนเลนส์เว้าทำหน้าที่กระจายแสง ถ้าแสงขนานที่ขนานกับแกนมุขสำคัญตกกระทบเลนส์เว้า แสงจะหักเหออกจากกันทำให้ไม่ตัดกัน แต่ถ้าต่อแนวของรังสีของแสงหักเหออกมาด้านหน้าเลนส์จะพบว่าแนวเหล่านี้จะไปตัดกันที่จุดหนึ่งบนแกนมุขสำคัญ เรียกว่า จุดโฟกัสเสมือนของเลนส์เว้า ระยะทางจากจุดกึ่งกลางเลนส์ถึงจุดโฟกัส เรียกว่า ความยาวโฟกัส				

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การหักเหของแสงผ่านเลนส์

2) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การหักเหของแสงผ่านเลนส์

3) ใบงานที่ 1 เรื่อง การหักเหของแสงผ่านเลนส์

4) สื่อ PowerPoint เรื่อง การหักเหของแสงผ่านเลนส์

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง การหักเหของแสงผ่านเลนส์

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายการหักเหของแสงผ่านเลนส์	สังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียนและเนื้อหาในใบงาน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลอง และลงข้อสรุปเกี่ยวกับการหักเหของแสงผ่านเลนส์เว้าและนูน	สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - ความอยากรู้อยากเห็น โดยกระตือรือร้นในการสืบเสาะหาความรู้ตามที่สงสัยในการทำกิจกรรม	สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - ตีความหมายข้อมูลจากการทดลองการหักเหของแสงผ่านเลนส์เพื่อใช้เป็นหลักฐานในการ	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สนับสนุนการอธิบายคุณสมบัติและหน้าที่ของเลนส์นูนและเลนส์เว้า รวมทั้งเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับการหักเหของแสงและผลของการหักเหของแสงผ่านเลนส์ที่มีต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นในการทำงาน	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	นักเรียนสามารถอธิบายการหักเหของแสงผ่านเลนส์นูน เลนส์เว้า และความแตกต่างระหว่างการหักเหผ่านเลนส์นูนและเลนส์เว้า ได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 3 ประเด็น	นักเรียนสามารถอธิบายการหักเหของแสงผ่านเลนส์นูน เลนส์เว้า และความแตกต่างระหว่างการหักเหผ่านเลนส์นูนและเลนส์เว้า ได้ถูกต้องอย่างน้อย 2 ประเด็น	นักเรียนสามารถอธิบายการหักเหของแสงผ่านเลนส์นูน เลนส์เว้า และความแตกต่างระหว่างการหักเหผ่านเลนส์นูนและเลนส์เว้า ได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 ประเด็น

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)
		การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป			
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปโดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลอง และลงข้อสรุปเกี่ยวกับการหักเหของแสงผ่านเลนส์เว้าและนูน	สามารถรวบรวมข้อมูลโดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลองและลงข้อสรุปข้อมูลเกี่ยวกับการหักเหของแสงผ่านเลนส์นูน หรือเลนส์เว้า ได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 2 ประเด็น และสามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของการหักเหของแสงผ่านเลนส์ทั้ง 2 แบบได้	สามารถรวบรวมข้อมูลโดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลองและลงข้อสรุปข้อมูลเกี่ยวกับการหักเหของแสงผ่านเลนส์นูน หรือเลนส์เว้า ได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 2 ประเด็น แต่ไม่สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของการหักเหของแสงผ่านเลนส์ทั้ง 2 แบบได้	สามารถรวบรวมข้อมูลโดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลองและลงข้อสรุปข้อมูลเกี่ยวกับการหักเหของแสงผ่านเลนส์นูน หรือเลนส์เว้า ได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 ประเด็น

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			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ความอยากรู้อยากเห็น				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความอยากรู้อยากเห็นโดยกระตือรือร้นในการสืบเสาะหาความรู้ตามที่สงสัยในการทำกิจกรรม	มีความกระตือรือร้นในการทดลองหาการหักเหของแสงผ่านเลนส์นูนเลนส์เว้า บันทึกผลการหักเหของแสงผ่านเลนส์อย่างละเอียด และมีตอบคำถามและสรุปผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง	มีความกระตือรือร้นในการทดลองหาการหักเหของแสงผ่านเลนส์นูนเลนส์เว้า บันทึกผลการหักเหของแสงผ่านเลนส์แต่ไม่มีการระบุทิศทางการเคลื่อนที่ของแสง มีตอบคำถามและสรุปผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง	มีความกระตือรือร้นในการทดลองหาการหักเหของแสงผ่านเลนส์นูนเลนส์เว้า บันทึกผลการหักเหของแสงผ่านเลนส์แต่ไม่มีการระบุทิศทางการเคลื่อนที่ของแสง มีตอบคำถามแต่ไม่สามารถสรุปผลการทดลองได้

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
		ตีความหมายข้อมูลจากการทดลองเพื่อใช้เป็นหลักฐานในการสนับสนุนการอธิบายเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ตีความหมายข้อมูลจากการทดลองการหักเหของแสงผ่านเลนส์เพื่อใช้เป็นหลักฐานในการสนับสนุนการอธิบายคุณสมบัติและหน้าที่ของเลนส์นูนและเลนส์เว้า รวมทั้งเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับการหักเหของแสงและผลของการหักเหของแสงผ่านเลนส์ที่มีต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม	ตีความหมายข้อมูลจากการทดลองการหักเหของแสงผ่านเลนส์ เพื่อใช้เป็นหลักฐานในการสนับสนุนการอธิบายลักษณะและเงื่อนไขการเกิดการสะท้อนกลับหมดของแสงได้ รวมทั้งเชื่อมโยงผลของปรากฏการณ์การสะท้อนกลับหมดของแสงที่มีต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อมได้	ตีความหมายข้อมูลจากการทดลองการหักเหของแสงผ่านเลนส์ เพื่อใช้เป็นหลักฐานในการสนับสนุนการอธิบายลักษณะและเงื่อนไขการเกิดการสะท้อนกลับหมดของแสงได้ แต่ไม่สามารถเชื่อมโยงผลของปรากฏการณ์การสะท้อนกลับหมดของแสงที่มีต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อมได้	ตีความหมายข้อมูลจากการทดลองการหักเหของแสงผ่านเลนส์ได้ แต่ไม่สามารถนำใช้เป็นหลักฐานในการสนับสนุนการอธิบายลักษณะและเงื่อนไขการเกิดการสะท้อนกลับหมดของแสงได้

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 (6 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใฝ่เรียนรู้			มุ่งมั่นในการทำงาน				
		3	2	1	3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 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. .....

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การหักเหของแสงผ่านเลนส์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง การหักเหของแสงผ่านเลนส์
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

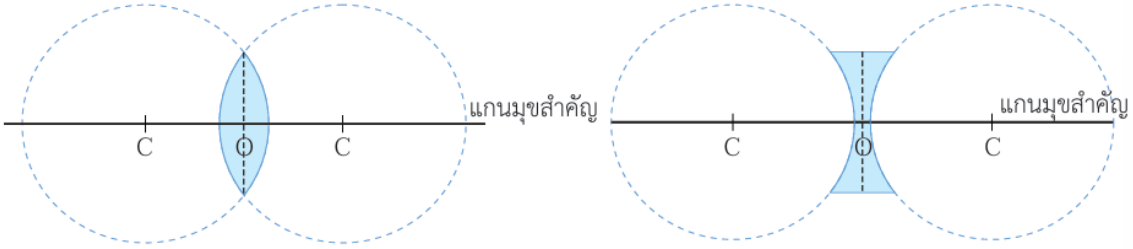
เรานำความรู้เรื่องการหักเหของแสงมาใช้ประโยชน์ในการสร้างเลนส์ (lens) โดยเลนส์เป็นตัวกลางโปร่งใสประเภทหนึ่งที่ใช้ในการเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ของแสงได้ตามความต้องการ เลนส์ส่วนใหญ่ทำมาจากวัสดุประเภทแก้วหรือพลาสติก โดยเลนส์แบ่งตามรูปร่างได้ 2 ประเภท คือ เลนส์นูน (convex lens) และเลนส์เว้า (concave lens) ซึ่งแต่ละประเภทมีรูปร่างดังภาพที่ 1

ภาพที่ 1 เลนส์แบ่งตามรูปร่าง

เลนส์นูนมีลักษณะหนาบริเวณส่วนกลางของเลนส์และบางบริเวณขอบ ส่วนเลนส์เว้ามีลักษณะบางบริเวณส่วนกลางของเลนส์และหนาบริเวณขอบ ดังภาพที่ 2

ภาพที่ 2 เลนส์นูนและเลนส์เว้า

ในการศึกษานี้จะใช้เลนส์เป็นเลนส์บางซึ่งมีกึ่งกลางเลนส์ (O) อยู่ที่จุดกึ่งกลางระหว่างผิวโค้งทั้งสองและมีจุด C เป็นศูนย์กลางความโค้งของผิวทั้งสองของเลนส์ เรียกเส้นตรงที่ผ่านจุด C และ O ว่าแกนมุขสำคัญ ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ส่วนประกอบของเลนส์นูนและเลนส์เว้า

เมื่อแสงตกกระทบเลนส์นูนโดยแนวรังสีที่ตกกระทบผ่านกึ่งกลางเลนส์ แนวการเคลื่อนที่ของแสงจะไม่เปลี่ยนแปลง แต่ถ้าแสงขนานกับแกนมุขสำคัญตกกระทบเลนส์นูนที่ตำแหน่งอื่นๆรังสีของแสงจะหักเหไปตัดกันที่จุดจุดหนึ่งบนแกนมุขสำคัญ อีกด้านหนึ่งของเลนส์ จุดที่รังสีหักเหตัดกันนี้ เรียกว่า **จุดโฟกัสของเลนส์นูน (F)** ระยะทางจากกึ่งกลางของเลนส์ถึงจุดโฟกัส เรียกว่า **ความยาวโฟกัส (f)**

สำหรับเลนส์เว้า เมื่อแสงตกกระทบเลนส์เว้าโดยแนวรังสีที่ตกกระทบผ่านจุดกึ่งกลางเลนส์ แนวการเคลื่อนที่ของแสงจะไม่เปลี่ยนแปลง แต่ถ้าแสงขนานกับแกนมุขสำคัญตกกระทบเลนส์เว้าที่ตำแหน่งอื่น ๆ รังสีของแสงจะกระจายออกไปอีกด้านหนึ่งของเลนส์ ทำให้รังสีหักเหไม่ตัดกัน แต่ถ้าต่อแนวของรังสีหักเหของแสงจะพบว่า แนวรังสีที่ต่อออกมานี้ จะไปตัดกันที่จุดจุดหนึ่งบนแกนมุขสำคัญทางด้านหน้าของเลนส์ เรียกว่า **จุดโฟกัสเสมือนของเลนส์เว้า (F)** ระยะทางจากจุดกึ่งกลางของเลนส์ถึงจุดโฟกัส เรียกว่า **ความยาวโฟกัส (f)** ดังภาพที่ 4

ภาพที่ 4 การหักเหของแสงผ่านเลนส์

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การหักเหของแสงผ่านเลนส์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง การหักเหของแสงผ่านเลนส์
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

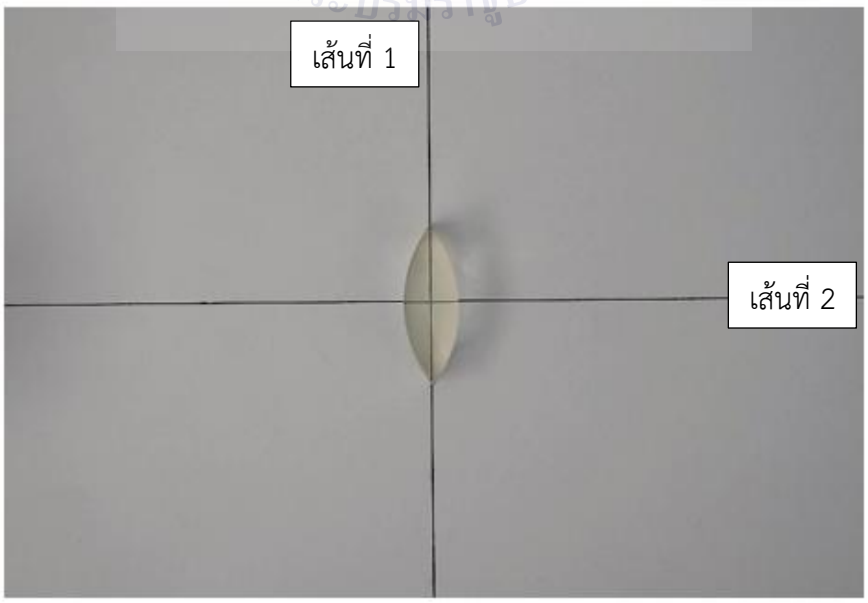
สังเกตและอธิบายการหักเหของแสงขนานที่ผ่านเลนส์นูนและเลนส์เว้า

วัสดุและอุปกรณ์

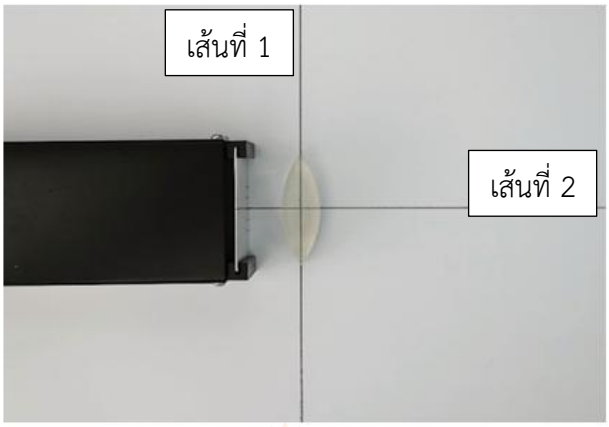
1.	กล่องแสงพร้อมหลอดไฟฟ้า	1	ชุด
2.	หม้อแปลงไฟฟ้าโวลต์ต่ำ	1	เครื่อง
3.	แผ่นช่องแสง 3 ช่อง	1	แผ่น
4.	สายไฟฟ้า	2	เส้น
5.	แท่งพลาสติกใสทรงสี่เหลี่ยม	1	อัน
6.	เลนส์นูน	1	อัน
7.	เลนส์เว้า	1	อัน
8.	กระดาษขาว	1	แผ่น

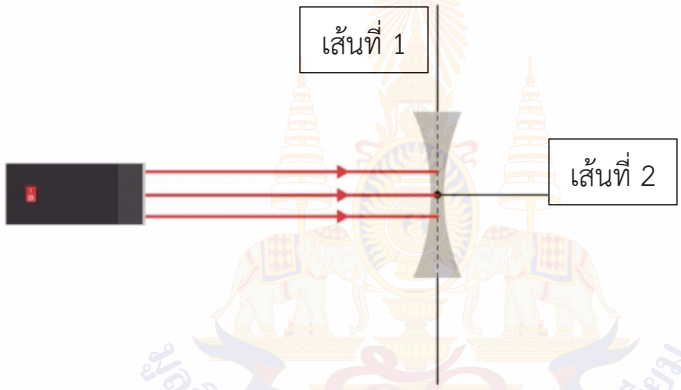
วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. ลากเส้นตรงสองเส้นตั้งฉากกันกับกระดาษ และวางเลนส์นูนตามแนวเส้นตรง ซึ่งจะเป็นเส้นกึ่งกลางเลนส์ โดยให้จุดกึ่งกลางของเลนส์ทับจุดตัดของเส้นตรงทั้งสองพอดี ดังภาพ

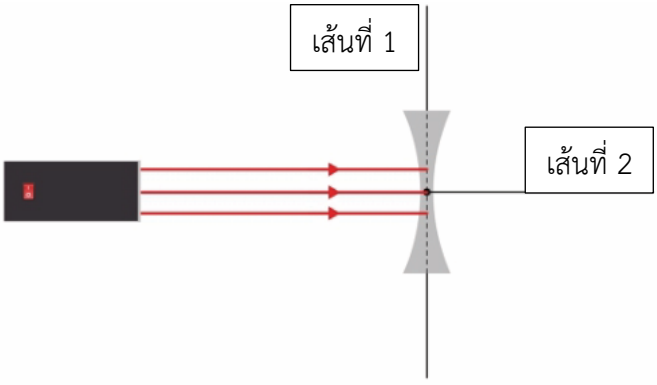


2. จัดกล่องแสงโดยใช้แผ่นช่องแสง 3 ช่อง เพื่อให้ได้แสงขนาน 3 เส้น ตกกระทบเลนส์นูนโดยลำแสงขนาน 3 เส้น ตกกระทบเลนส์นูนโดยให้ลำแสงขนานกับเส้นตรงเส้นที่ 2 ดังภาพ สังเกตแนวรังสีของแสงที่เข้าและออกจากเลนส์นูน บันทึกผล





3. ทำซ้ำข้อ 2 โดยเปลี่ยนจากเลนส์นูนเป็นเลนส์เว้าดังภาพ บันทึกผล



ใบงานที่ 1 เรื่อง เรื่อง การหักเหของแสงผ่านเลนส์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง การหักเหของแสงผ่านเลนส์
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

นักเรียนบันทึกแนวรังสีของแสง เมื่อแสงขนาน 3 เส้นตกกระทบเลนส์นูน

เลนส์นูน

สำนักงานศึกษาธิการภาคผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

บันทึกผลการทำกิจกรรม

นักเรียนบันทึกแนวรังสีของแสง เมื่อแสงขนาน 3 เส้นตกกระทบเลนส์เว้า

เลนส์เว้า

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เมื่อฉายแสงขนานให้ตกกระทบเลนส์นูน แสงจะเกิดการหักเหอย่างไร

.....

.....

.....

2. เมื่อฉายแสงขนานให้ตกกระทบเลนส์เว้า แสงจะเกิดการหักเหอย่างไร

.....

.....

.....

3. เมื่อต่อแนวรังสีหักเหจากเลนส์เว้า แนวรังสีที่ต่อออกจะไปตัดกันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

4. เมื่อฉายแสงขนานให้ตกกระทบเลนส์นูนและเลนส์เว้า แสงหักเหที่เกิดขึ้นเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

.....

5. นักเรียนจะสรุปผลจากกิจกรรมนี้ได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง เรื่อง การหักเหของแสงผ่านเลนส์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง การหักเหของแสงผ่านเลนส์

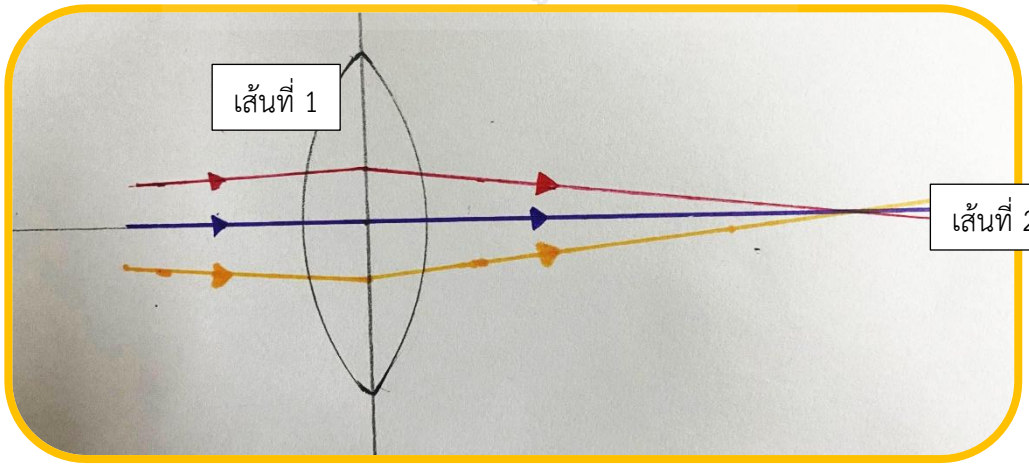
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

นักเรียนบันทึกแนวรังสีของแสง เมื่อแสงขนาน 3 เส้นตกกระทบเลนส์นูน

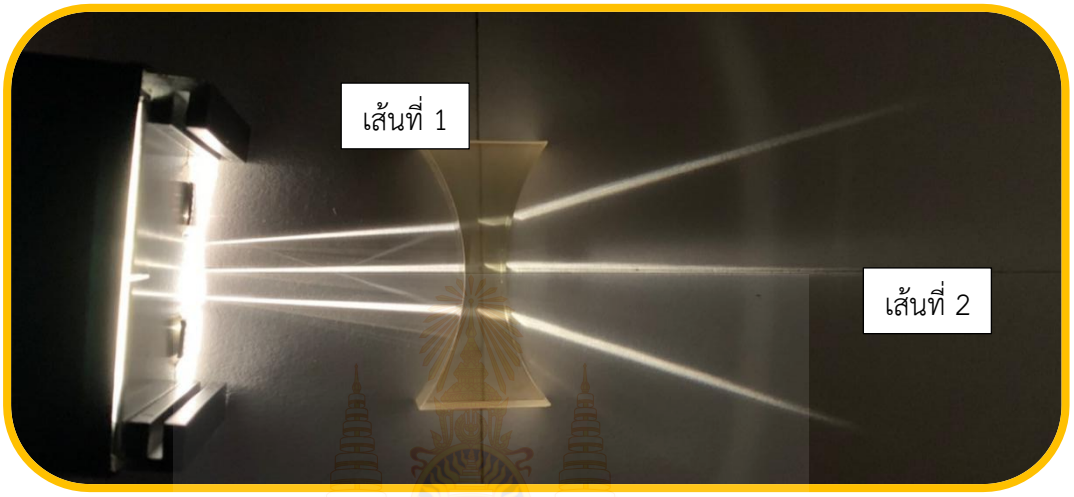
เลนส์นูน

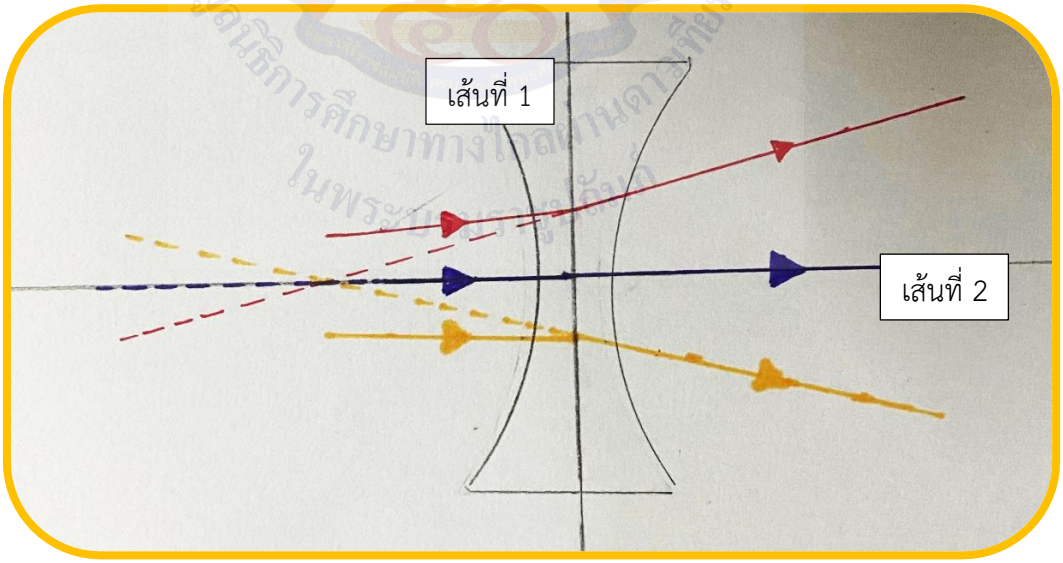


บันทึกผลการทำกิจกรรม

นักเรียนบันทึกแนวรังสีของแสง เมื่อแสงขนาน 3 เส้นตกกระทบเลนส์เว้า

เลนส์เว้า





คำถามท้ายกิจกรรม

1. เมื่อฉายแสงขนานให้ตกกระทบเลนส์นูน แสงจะเกิดการหักเหอย่างไร

เมื่อแสงขนานกับเส้นตรงเส้นที่ 2 ให้ตกกระทบเลนส์นูน แสงที่หักเหผ่านเลนส์นูนจะหักเหไปรวมกันที่จุดจุดหนึ่งบนเส้นตรงเส้นที่ 2 หลังเลนส์

2. เมื่อฉายแสงขนานให้ตกกระทบเลนส์เว้า แสงจะเกิดการหักเหอย่างไร

เมื่อแสงขนานกับเส้นตรงเส้นที่ 2 ตกกระทบเลนส์เว้า แสงที่หักเหผ่านเลนส์เว้าจะหักเหกระจายออก

3. เมื่อต่อแนวรังสีหักเหจากเลนส์เว้า แนวรังสีที่ต่อออกจะไปตัดกันหรือไม่ อย่างไร

เมื่อต่อแนวรังสีหักเหจากเลนส์เว้า แนวรังสีที่ต่อออกไปจะตัดกันที่ตำแหน่งหนึ่งบนเส้นตรงเส้นที่ 2 หน้าเลนส์

4. เมื่อฉายแสงขนานให้ตกกระทบเลนส์นูนและเลนส์เว้า แสงหักเหที่เกิดขึ้นเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

เมื่อแสงขนานกับเส้นตรงเส้นที่ 2 ให้ตกกระทบเลนส์นูน และเลนส์เว้า แสงหักเหที่เกิดขึ้นจะแตกต่างกัน โดยแสงที่หักเหผ่านเลนส์นูนจะหักเหไปรวมกันที่จุดหนึ่งบนเส้นตรงเส้นที่ 2 หลังเลนส์ แต่แสงที่หักเหผ่านเลนส์เว้าจะกระจายออกจากกัน

5. นักเรียนจะสรุปผลจากกิจกรรมนี้ได้ว่าอย่างไร

เมื่อแสงขนานกับเส้นตรงเส้นที่ 2 ให้ตกกระทบเลนส์นูน แสงจะหักเหไปรวมกันที่จุดจุดหนึ่งบนเส้นตรงเส้นที่ 2 หลังเลนส์ แต่ถ้าฉายแสงขนานกับเส้นตรงเส้นที่ 2 ให้ตกกระทบเลนส์เว้า แสงจะหักเหกระจายออกจากกัน เมื่อต่อแนวรังสีหักเหจากเลนส์เว้า แนวรังสีที่ต่อออกจะไปตัดกันที่ตำแหน่งหนึ่งบนเส้นตรงเส้นที่ 2 หน้าเลนส์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง ภาพจากเลนส์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงานการเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ม. 3/15 อธิบายการหักเหของแสง เมื่อผ่านตัวกลางโปร่งใสที่แตกต่างกัน และอธิบายการกระจายแสงของแสงขาวเมื่อผ่านปริซึมจากหลักฐานเชิงประจักษ์

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ภาพจากเลนส์นูนจะเกิดภาพได้หลากหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับระยะวัตถุ ส่วนเลนส์เว้าจะเป็นภาพเสมือน หัวตั้ง ขนาดเล็กกว่าวัตถุเสมอ

3. สาระการเรียนรู้

ภาพจากเลนส์นูนจะเกิดภาพได้หลากหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับระยะวัตถุ ถ้าวางวัตถุไว้หน้าเลนส์นูนที่ตำแหน่งต่าง ๆ ภาพที่เกิดขึ้นอาจเป็นได้ทั้งภาพจริง หัวกลับ ขนาดเล็กกว่า เท่ากับ หรือใหญ่กว่าวัตถุและอาจเป็นภาพเสมือน หัวตั้งที่มีขนาดใหญ่กว่าวัตถุ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับตำแหน่งของวัตถุ ถ้าวางวัตถุไว้หน้าเลนส์เว้าที่ตำแหน่งต่าง ๆ ภาพที่เกิดขึ้นจะเป็นภาพเสมือน หัวตั้ง และมีขนาดเล็กกว่าวัตถุเสมอ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

- อธิบายภาพที่เกิดจากเลนส์

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

- การสังเกตภาพที่เกิดจากเลนส์ เมื่อวางวัตถุไว้หน้าเลนส์ที่ตำแหน่งต่าง ๆ

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

- ความมุ่งมั่นอดทน ในการทำการทดลองเพื่อหาภาพจากเลนส์ เมื่อวางวัตถุไว้หน้าเลนส์ที่ตำแหน่งต่าง ๆ

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

ตีความหมายข้อมูลลักษณะของภาพ เมื่อวางวัตถุไว้หน้าเลนส์ที่ตำแหน่งต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นหลักฐานของการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งพูดถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนหลักฐานของการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์จากการสังเกตผลการทำกิจกรรมเมื่อวางวัตถุไว้หน้าเลนส์ที่ตำแหน่งต่าง ๆ (1.1.1, ว3 2.2)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 ใฝ่เรียนรู้

6.2 มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง ภาพจากเลนส์

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ตีความหมายข้อมูลลักษณะของภาพเมื่อวางวัตถุไว้หน้าเลนส์ที่ตำแหน่งต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นหลักฐานของการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งพูดถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนหลักฐานของการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์จากการสังเกตผลการทำ	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)** 1. ครูทบทวนความรู้เดิมโดยถามคำถามต่อไปนี้ - เรามองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวเราได้อย่างไร (**แนวคำตอบ** : เนื่องจากมีแสงออกจากแหล่งกำเนิดแสง รวมทั้งแสงสะท้อนจากวัตถุนั้นและแสงสะท้อนจากสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ รอบตัวที่สะท้อนเข้าตาให้เรามองเห็น) - เมื่อแสงเคลื่อนที่ผ่านเลนส์ แสงจะมีการเคลื่อนที่อย่างไร (**แนวคำตอบ** : เมื่อแสงเคลื่อนที่ผ่านเลนส์ แสงจะเกิดการหักเหเปลี่ยนแนวการเคลื่อนที่ โดยเมื่อแสงขนานเคลื่อนที่ผ่านเลนส์นูน แสงจะเกิดการหักเหมารวมกันที่จุดโฟกัส แต่เมื่อแสงขนานเคลื่อนที่ผ่านเลนส์เว้า แสงจะเกิดการหักเหกระจายออก) - ถ้าแสงจากวัตถุเคลื่อนที่ผ่านเลนส์นูนหรือเลนส์เว้าแล้วเกิดการหักเหก่อนเข้าสู่ตาเรา ภาพที่เรามองเห็นจะมีลักษณะเปลี่ยนไปหรือไม่ อย่างไร	1. นักเรียนตอบคำถามเพื่อทบทวนเดิม	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ภาพจากเลนส์ 2. ใบงานที่ 1 เรื่อง ภาพจากเลนส์ 3. สื่อ PowerPoint เรื่อง ภาพจากเลนส์	1. ใบงานที่ 1 เรื่อง ภาพจากเลนส์	-การสรุปความรู้ /แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม และการบันทึกผล การทำกิจกรรม/ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง ภาพจากเลนส์

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
กิจกรรมเมื่อวางวัตถุไว้หน้าเลนส์ที่ตำแหน่งต่าง ๆ **ด้านความรู้** อธิบายภาพที่เกิดจากเลนส์ **ด้านทักษะกระบวนการ** การสังเกตภาพที่เกิดจากเลนส์ เมื่อวางวัตถุไว้หน้าเลนส์ที่ตำแหน่งต่าง ๆ **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม**	(**แนวคำตอบ** นักเรียนสามารถตอบตามความเข้าใจ โดยครูพยายามให้นักเรียนยกตัวอย่างจากประสบการณ์เดิมที่คิดว่าเกี่ยวข้องมาสนับสนุนคำตอบ เช่น การมองเห็นภาพที่มีขนาดใหญ่ขึ้นเมื่อมองผ่านแว่นขยาย) - ภาพจากเลนส์เว้า และเลนส์นูนมีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจ) 2. ครูชักชวนนักเรียนหาคำตอบนี้ด้วยกันผ่านกิจกรรม 1 เรื่อง ภาพจากเลนส์ และแจ้งจุดประสงค์ของกิจกรรม และสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด				- การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูให้นักเรียนศึกษาใบกิจกรรม 1 เรื่อง ภาพจากเลนส์ 2. ครูนำอภิปรายเกี่ยวกับวิธีการดำเนินกิจกรรมโดยให้นักเรียนตอบคำถามดังนี้ - กิจกรรมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร	1. นักเรียนศึกษาใบกิจกรรมและตอบคำถามเกี่ยวกับวิธีการดำเนินกิจกรรม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง ภาพจากเลนส์

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ความมุ่งมั่นอดทน ในการทดลองเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบและมุมสะท้อน **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน	(**แนวคำตอบ** : สังเกตและบรรยายลักษณะภาพที่เกิดจากเลนส์) - นักเรียนจะทำกิจกรรมอย่างไร (**แนวคำตอบ** : 1) หาความยาวโฟกัสของเลนส์นูน 2) วางเทียนไขและเลนส์นูนให้อยู่ในแนวเดียวกัน โดยวางเทียนไขที่หน้าเลนส์ในตำแหน่งต่าง ๆ 3) นำฉากมาวางด้านหลังเลนส์ และเลื่อนฉากจนเห็นภาพ 4) เปลี่ยนจากเลนส์นูนเป็นเลนส์เว้า) - สิ่งที่นักเรียนต้องสังเกตและเก็บข้อมูลคืออะไร (**แนวคำตอบ** : สังเกตลักษณะของภาพเมื่อมองผ่านเลนส์จากด้านหลังเลนส์ สังเกตลักษณะภาพบนฉาก และวัดระยะวัตถุ และวัดระยะภาพ)				
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง ภาพจากเลนส์

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มรับอุปกรณ์ ลงมือทำกิจกรรม พร้อมทั้งบันทึกผล และตอบคำถามท้ายกิจกรรม 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม 3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรม และคำถามท้ายกิจกรรมดังนี้ - เมื่อวางเทียนไขตำแหน่งต่าง ๆ หน้าเลนส์นูน ภาพที่เกิดขึ้นมีลักษณะอย่างไร (**แนวคำตอบ** เมื่อวางเทียนไขตำแหน่งต่าง ๆ หน้าเลนส์นูน ภาพที่เกิดขึ้นมีทั้งภาพหัวตั้งและหัวกลับ มีทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่กว่าเทียนไขจริง มีทั้งปรากฏบนฉากและไม่ปรากฏบนฉาก) - วางเทียนไขที่ตำแหน่งใดบ้างที่ทำให้เกิดภาพบนฉากได้ (**แนวคำตอบ** ภาพจะเกิดบนฉากเมื่อวางเทียนไขให้อยู่ห่างจากเลนส์นูนมากกว่าความยาวโฟกัสของเลนส์นูนหรือระยะวัตถุมากกว่าความยาวโฟกัส)	1. นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ภาพจากเลนส์ เพื่อหาลักษณะภาพ และตำแหน่งภาพเมื่อวางวัตถุไว้หน้าเลนส์ที่ตำแหน่งต่าง ๆ พร้อมทั้งตอบคำถามท้ายกิจกรรมและนำเสนอผลการทำกิจกรรม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง ภาพจากเลนส์

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	- เมื่อวางเทียนไขตำแหน่งต่าง ๆ หน้าเลนส์เว้า ภาพที่เกิดขึ้นมีลักษณะอย่างไร (**แนวคำตอบ** วางเทียนไขในตำแหน่งต่าง ๆ หน้าเลนส์เว้า ภาพของวัตถุที่มองเห็นจะเป็นภาพหัวตั้ง ขนาดเล็กกว่าวัตถุ และไม่ปรากฏภาพบนฉาก) - นักเรียนจะสรุปผลจากกิจกรรมนี้ได้ว่าอย่างไร (**แนวคำตอบ** เมื่อวางวัตถุในตำแหน่งต่าง ๆ หน้าเลนส์นูน ภาพของวัตถุที่มองเห็นอาจเป็นภาพหัวกลับหรือหัวตั้ง ก็ได้ขึ้นอยู่กับตำแหน่งของวัตถุ โดยภาพหัวกลับสามารถใช้ฉากรับภาพได้ซึ่งมีทั้งภาพขนาดใหญ่ เล็กกว่าวัตถุ นอกจากนี้ภาพจากเลนส์นูนอาจมีขนาดใหญ่กว่าวัตถุ หัวตั้ง ซึ่งไม่สามารถนำฉากรับภาพได้ ส่วนการวางวัตถุในตำแหน่งต่าง ๆ หน้าเลนส์เว้า ภาพของวัตถุที่				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง ภาพจากเลนส์

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	มองเห็นจะเป็นภาพหัวตั้ง ขนาดเล็กกว่าวัตถุ และไม่สามารถนำฉากรับภาพได้ทุกตำแหน่ง)				
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูประเมินความเข้าใจของนักเรียนโดยใช้คำถามต่อไปนี้ - แว่นขยายเป็นเลนส์ชนิดใด ทราบได้อย่างไร (**แนวคำตอบ** เลนส์นูน ทราบจากบริเวณกึ่งกลางของเลนส์จะมีลักษณะหนากว่าบริเวณขอบ) - ภาพที่เกิดจากแว่นขยายมีลักษณะเป็นอย่างไร (**แนวคำตอบ** ภาพที่เกิดจากแว่นขยายจะเกิดภาพได้หลายแบบขึ้นอยู่กับระยะห่างจากวัตถุ คือ เมื่อวางวัตถุที่ระยะไกลจะเกิดภาพหัวกลับขนาดเล็กกว่าวัตถุ แต่เมื่อเลื่อนวัตถุมาใกล้เลนส์ภาพจะมีขนาดใหญ่ขึ้น และวางวัตถุที่ระยะห่างน้อยกว่า f จะเกิดภาพหัวตั้ง ขนาดใหญ่กว่าวัตถุ)	1. นักเรียนตอบคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ เกี่ยวกับภาพจากเลนส์			

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง ภาพจากเลนส์

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	- หากนักเรียนต้องการให้เกิดภาพที่มีขนาดใหญ่ และปรากฏภาพบนฉากนักเรียนควรเลือกใช้เลนส์ชนิดใด และวางวัตถุที่ตำแหน่งใด เพราะเหตุใด (**แนวคำตอบ** เลนส์นูน โดยวางวัตถุที่ระยะห่างจากเลนส์ในช่วงระหว่าง f ถึง 2f เพราะภาพที่เกิดขึ้นจะเป็นภาพจริงขนาดใหญ่กว่าวัตถุที่สามารถปรากฏบนฉากได้ และไม่เลือกเลนส์เว้าเพราะไม่มีโอกาสเกิดภาพขนาดใหญ่บนฉาก) - “เครื่องฉายภาพหรือเครื่องโพรเจกเตอร์ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้เลนส์ในการฉายภาพไปยังฉากรับภาพ นิยมใช้เพื่อนำเสนองานในห้องประชุม ห้องเรียน หรือแม้แต่ใช้เป็นโรงภาพยนตร์ในบ้าน” นักเรียนคิดว่าเลนส์ที่ใช้ น่าจะเป็นเลนส์ประเภทใด เพราะเหตุใด (**แนวคำตอบ** เลนส์นูน เพราะทำให้เกิดภาพบนฉากได้) 2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า ภาพจากเลนส์นูนเป็นได้ทั้งภาพจริงที่มีทั้งขนาดเล็ก ขนาดเท่า หรือขนาด				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง ภาพจากเลนส์

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ใหญ่กว่าวัตถุ และภาพเสมือน หัวตั้ง ขนาดใหญ่กว่าวัตถุ ขึ้นอยู่กับระยะวัตถุ ส่วนเลนส์เว้าจะเป็นภาพเสมือน หัวตั้ง ขนาดเล็กกว่าวัตถุเสมอ 3. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยใช้คำถามว่า “จากการทำกิจกรรมมีบางตำแหน่งที่ไม่ปรากฏภาพบนฉาก ทำให้นักเรียนไม่สามารถระบุตำแหน่งภาพได้ นักเรียนจะทราบได้อย่างไรว่าเกิดภาพที่ตำแหน่งใด” (**แนวคำตอบ** : นักเรียนตอบตามความเข้าใจ โดยครูไม่เฉลยคำตอบและชักชวนนักเรียนมาหาคำตอบในชั่วโมงถัดไป)				

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ภาพจากเลนส์

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง ภาพจากเลนส์

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง ภาพจากเลนส์

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง ภาพจากเลนส์

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายภาพที่เกิดจากเลนส์	สังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียนและเนื้อหาในใบงาน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - การสังเกตภาพที่เกิดจากเลนส์เมื่อวางวัตถุไว้หน้าเลนส์ที่ตำแหน่งต่าง ๆ	สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - ความมุ่งมั่นอดทน ในการทำการทดลองเพื่อหาภาพจากเลนส์ เมื่อวางวัตถุไว้หน้าเลนส์ที่ตำแหน่งต่าง ๆ	สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ตีความหมายข้อมูลลักษณะของภาพเมื่อวางวัตถุไว้หน้าเลนส์ที่ตำแหน่งต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นหลักฐานของการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งพูด	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนหลักฐานของการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์จากการสังเกตผลการทำกิจกรรมเมื่อวางวัตถุไว้หน้าเลนส์ที่ตำแหน่งต่าง ๆ			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นในการทำงาน	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	นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะภาพ และตำแหน่งภาพจากเลนส์เมื่อวางวัตถุไว้หน้าเลนส์ที่ตำแหน่งต่าง ๆ ได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 6 ตำแหน่ง	นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะภาพ และตำแหน่งภาพจากเลนส์เมื่อวางวัตถุไว้หน้าเลนส์ที่ตำแหน่งต่าง ๆ ได้ถูกต้องอย่างน้อย 4 ตำแหน่ง	นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะภาพ และตำแหน่งภาพจากเลนส์เมื่อวางวัตถุไว้หน้าเลนส์ที่ตำแหน่งต่าง ๆ ได้ถูกต้องอย่างน้อย 2 ตำแหน่ง

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)
		การสังเกตภาพที่เกิดจากเลนส์			
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การสังเกตภาพที่เกิดจากเลนส์ เมื่อวางวัตถุไว้หน้าเลนส์ที่ตำแหน่งต่าง ๆ	บันทึกผลการสังเกตลักษณะของภาพที่มองผ่านเลนส์ ลักษณะภาพบนฉาก และระยะภาพ ได้ถูกต้องครบทั้ง 6 ตำแหน่ง	บันทึกผลการสังเกตลักษณะของภาพที่มองผ่านเลนส์ ลักษณะภาพบนฉาก และระยะภาพ ได้ถูกต้องอย่างน้อย 4 ตำแหน่ง	บันทึกผลการสังเกตลักษณะของภาพที่มองผ่านเลนส์ ลักษณะภาพบนฉาก และระยะภาพ ได้ถูกต้องอย่างน้อย 2 ตำแหน่ง

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 ในการทำการทดลองเพื่อหาภาพจากเลนส์ เมื่อวางวัตถุไว้หน้าเลนส์ที่ตำแหน่งต่าง ๆ	มีความมุ่งมั่นในในการทดลองหาภาพจากเลนส์ได้ครบถ้วนทั้ง 6 ตำแหน่ง	มีความมุ่งมั่นในในการทดลองหาภาพจากเลนส์ได้อย่างน้อย 4 ตำแหน่ง	มีความมุ่งมั่นในในการทดลองหาภาพจากเลนส์ได้อย่างน้อย 2 ตำแหน่ง

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร แหล่งการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

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

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ตีความหมายข้อมูลลักษณะของภาพเมื่อวางวัตถุไว้หน้าเลนส์ที่ตำแหน่งต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นหลักฐานของการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งพูดถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนหลักฐานของการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์จากการสังเกตผลการทำกิจกรรมเมื่อวางวัตถุไว้หน้าเลนส์ที่ตำแหน่งต่าง ๆ	ตีความหมายข้อมูลจากการทดลองหาลักษณะของภาพเมื่อวางวัตถุไว้หน้าเลนส์ที่ตำแหน่งต่าง ๆ ได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 6 ตำแหน่ง พร้อมทั้งสามารถนำมาใช้เป็นหลักฐานในการพูดถ่ายทอดลักษณะภาพจากเลนส์ได้	ตีความหมายข้อมูลจากการทดลองหาลักษณะของภาพเมื่อวางวัตถุไว้หน้าเลนส์ที่ตำแหน่งต่าง ๆ ได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 6 ตำแหน่ง	ตีความหมายข้อมูลจากการทดลองหาลักษณะของภาพเมื่อวางวัตถุไว้หน้าเลนส์ที่ตำแหน่งต่าง ๆ ได้ถูกต้องอย่างน้อย 3 ตำแหน่ง

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 (6 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใฝ่เรียนรู้			มุ่งมั่นในการทำงาน				
		3	2	1	3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	5-6	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	3-4	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	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 ภาพจากเลนส์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง ภาพจากเลนส์
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

สังเกตและบรรยายลักษณะภาพที่เกิดจากเลนส์

วัสดุและอุปกรณ์

1.	เลนส์นูน	1	อัน
2.	เลนส์เว้า	1	อัน
3.	ฉากสีขาว	1	แผ่น
4.	เทียนไข	1	เล่ม
5.	ไม้ขีดไฟ	1	กล่อง
6.	ดินน้ำมัน	1	ก้อน
7.	ไม้เมตร	1	อัน

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. หาความยาวโฟกัสของเลนส์นูน โดยนำเลนส์นูนไปรับแสงขนาน เช่น แสงอาทิตย์ โดยใช้กระดาษขาวเป็นฉากรับแสง จากนั้นเลื่อนเลนส์นูนเข้าหรือออกจากฉาก ให้เกิดภาพเป็นจุดสว่างที่เล็กและชัดเจนที่สุด ระยะห่างระหว่างจุดกึ่งกลางเลนส์นูนกับฉากคือความยาวโฟกัสของเลนส์นูน (f)

2. วางเทียนไขและเลนส์นูนให้อยู่ในแนวเดียวกันดังภาพ โดยวางเทียนไขที่ระยะห่างจากเลนส์นูนเป็นระยะห่างมากกว่า 2f จากนั้นจุดเทียนไข สังเกตลักษณะของภาพเมื่อมองผ่านเลนส์จากด้านหลังเลนส์ บันทึกผล

ฉากขาว เลนส์นูน เทียนไข

3. นำฉากมาวางด้านหลังเลนส์ และเลื่อนฉากจนเห็นภาพของเปลวเทียนไขปรากฏชัดบนฉาก สังเกตลักษณะภาพของฉาก และวัดระยะจากเลนส์ถึงเทียนไขซึ่งเป็นระยะวัตถุ และวัดระยะระหว่างเลนส์ถึงฉากซึ่งเป็นระยะภาพ บันทึกผล

4. ทำซ้ำข้อ 2-3 โดยเปลี่ยนระยะวัตถุให้อยู่ในช่วง f ถึง 2f และน้อยกว่า f ตามลำดับ

5. ทำซ้ำข้อ 2-4 โดยเปลี่ยนจากเลนส์นูนเป็นเลนส์เว้า

ใบงานที่ 1 เรื่อง ภาพจากเลนส์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง ภาพจากเลนส์
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

เลนส์นูนมีความยาวโฟกัส คือ ..... ระยะที่อยู่ห่างจากเลนส์เป็น 2 เท่าของความยาวโฟกัสคือ.....

ตารางที่ 1 แสดงระยะภาพและลักษณะของภาพที่เกิดจากเลนส์นูนเมื่อวางเทียนไขที่ตำแหน่งต่าง ๆ หน้าเลนส์นูน

เมื่อวางวัตถุ	ระยะวัตถุ (cm)	ลักษณะของภาพที่มองผ่านเลนส์จากด้านหลังเลนส์	ลักษณะของภาพบนฉาก	ระยะภาพ (cm)
ที่ระยะมากกว่า 2f				
ที่ระหว่าง f กับ 2f				
ที่ระยะน้อยกว่า f				

เลนส์เว้ามีความยาวโฟกัส คือ ..... ระยะที่อยู่ห่างจากเลนส์เป็น 2 เท่าของความยาวโฟกัสคือ.....

ตารางที่ 2 แสดงระยะภาพและลักษณะของภาพที่เกิดจากเลนส์เว้าเมื่อวางเทียนไขที่ตำแหน่งต่าง ๆ หน้าเลนส์เว้า

เมื่อวางวัตถุ	ระยะวัตถุ (cm)	ลักษณะของภาพที่มองผ่านเลนส์จากด้านหลังเลนส์	ลักษณะของภาพบนฉาก	ระยะภาพ (cm)
ที่ระยะมากกว่า 2f				
ที่ระหว่าง f กับ 2f				
ที่ระยะน้อยกว่า f				

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เมื่อวางเทียนไขตำแหน่งต่าง ๆ หน้าเลนส์นูน ภาพที่เกิดขึ้นมีลักษณะอย่างไร

.....

.....

.....

2. วางเทียนไขที่ตำแหน่งใดบ้างที่ทำให้เกิดภาพบนฉากได้

.....

.....

.....

3. เมื่อวางเทียนไขตำแหน่งต่าง ๆ หน้าเลนส์เว้า ภาพที่เกิดขึ้นมีลักษณะอย่างไร

.....

.....

.....

4. นักเรียนจะสรุปผลจากกิจกรรมนี้ได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง ภาพจากเลนส์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง ภาพจากเลนส์
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

เลนส์นูนมีความยาวโฟกัส คือ25 cmระยะที่อยู่ห่างจากเลนส์เป็น 2 เท่าของความยาวโฟกัสคือ50 cm

ตาราง แสดงระยะภาพและลักษณะของภาพที่เกิดจากเลนส์นูนเมื่อวางเทียนไขที่ตำแหน่งต่าง ๆ หน้าเลนส์นูน

เมื่อวางวัตถุ	ระยะวัตถุ (cm)	ลักษณะของภาพที่มองผ่านเลนส์จากด้านหลังเลนส์	ลักษณะของภาพบนฉาก	ระยะภาพ (cm)
ที่ระยะมากกว่า 2f	60	หัวกลับ ขนาดเล็กกว่าวัตถุ	หัวกลับ ขนาดเล็กกว่าวัตถุ	42.8
ที่ระหว่าง f กับ 2f	35	หัวกลับ ขนาดใหญ่กว่าวัตถุ	หัวกลับ ขนาดใหญ่กว่าวัตถุ	87.5
ที่ระยะน้อยกว่า f	10	หัวตั้ง ขนาดใหญ่กว่าวัตถุ	ไม่ปรากฏบนฉาก	-

เลนส์เว้ามีความยาวโฟกัส คือ10 cmระยะที่อยู่ห่างจากเลนส์เป็น 2 เท่าของความยาวโฟกัสคือ20 cm

ตารางที่ 2 แสดงระยะภาพและลักษณะของภาพที่เกิดจากเลนส์เว้าเมื่อวางเทียนไขที่ตำแหน่งต่าง ๆ หน้าเลนส์เว้า

เมื่อวางวัตถุ	ระยะวัตถุ (cm)	ลักษณะของภาพที่มองผ่านเลนส์จากด้านหลังเลนส์	ลักษณะของภาพบนฉาก	ระยะภาพ (cm)
ที่ระยะมากกว่า 2f	30	หัวตั้ง ขนาดเล็กกว่าวัตถุ	ไม่ปรากฏบนฉาก	-
ที่ระหว่าง f กับ 2f	15	หัวตั้ง ขนาดเล็กกว่าวัตถุ	ไม่ปรากฏบนฉาก	-
ที่ระยะน้อยกว่า f	5	หัวตั้ง ขนาดเล็กกว่าวัตถุ	ไม่ปรากฏบนฉาก	-

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เมื่อวางเทียนไขตำแหน่งต่าง ๆ หน้าเลนส์นูน ภาพที่เกิดขึ้นมีลักษณะอย่างไร

เมื่อวางเทียนไขตำแหน่งต่าง ๆ หน้าเลนส์นูน ภาพที่เกิดขึ้นมีทั้งภาพหัวตั้งและหัวกลับ มีทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่กว่าเทียนไขจริง มีทั้งปรากฏบนฉากและไม่ปรากฏบนฉาก

2. วางเทียนไขที่ตำแหน่งใดบ้างที่ทำให้เกิดภาพบนฉากได้

ภาพจะเกิดบนฉากเมื่อวางเทียนไขให้อยู่ห่างจากเลนส์นูนมากกว่าความยาวโฟกัสของเลนส์นูนหรือระยะวัตถุมากกว่าความยาวโฟกัส

3. เมื่อวางเทียนไขตำแหน่งต่าง ๆ หน้าเลนส์เว้า ภาพที่เกิดขึ้นมีลักษณะอย่างไร

วางเทียนไขในตำแหน่งต่าง ๆ หน้าเลนส์เว้า ภาพของวัตถุที่มองเห็นจะเป็นภาพหัวตั้ง ขนาดเล็กกว่าวัตถุ และไม่สามารถนำฉากรับภาพได้ทุกตำแหน่ง

4. นักเรียนจะสรุปผลจากกิจกรรมนี้ได้ว่าอย่างไร

เมื่อวางวัตถุในตำแหน่งต่าง ๆ หน้าเลนส์นูน ภาพของวัตถุที่มองเห็นอาจเป็นภาพหัวกลับหรือหัวตั้งก็ได้ขึ้นอยู่กับตำแหน่งของวัตถุ โดยภาพหัวกลับสามารถใช้ฉากรับภาพได้ซึ่งมีทั้งภาพขนาดใหญ่เล็กกว่าวัตถุ นอกจากนี้ภาพจากเลนส์นูนอาจมีขนาดใหญ่กว่าวัตถุ หัวตั้ง ซึ่งไม่สามารถนำฉากรับภาพได้ ส่วนการวางวัตถุในตำแหน่งต่าง ๆ หน้าเลนส์เว้า ภาพของวัตถุที่มองเห็นจะเป็นภาพหัวตั้ง ขนาดเล็กกว่าวัตถุ และไม่สามารถนำฉากรับภาพได้ทุกตำแหน่ง

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 เรื่อง แผนภาพการเกิดภาพจากเลนส์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงานการเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ม. 3/15 อธิบายการหักเหของแสง เมื่อผ่านตัวกลางโปร่งใสที่แตกต่างกัน และอธิบายการกระจายแสงของแสงขาวเมื่อผ่านปริซึมจากหลักฐานเชิงประจักษ์

ม. 3/16 เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสง แสดงการเกิดภาพจากเลนส์บาง

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

แผนภาพรังสีของแสงสามารถใช้หาตำแหน่งและลักษณะของภาพที่เกิดจากเลนส์นูนและเลนส์เว้า เมื่อแสงเคลื่อนที่ผ่านเลนส์จะเกิดการหักเห ภาพจากเลนส์เกิดจากรังสีหักเหตัดกันหรือต่อแนวรังสีหักเหให้ตัดกัน โดยถ้ารังสีหักเหตัดกันจริงจะเกิดภาพจริง แต่ถ้าต่อแนวรังสีหักเหให้ไปตัดกันจะเกิดภาพเสมือน

3. สาระการเรียนรู้

การหาตำแหน่งและลักษณะของภาพที่เกิดจากเลนส์นูนและเลนส์เว้าจากการใช้แผนภาพรังสีของแสง โดยอาศัยหลักการที่ว่าแสงเคลื่อนที่จากวัตถุทุกทิศทางและเมื่อแสงตกกระทบเลนส์ที่มุมต่าง ๆ จะเกิดการหักเห โดยรังสีหักเหหรือแนวของรังสีหักเหจะไปตัดกันที่จุดจุดหนึ่ง ตำแหน่งที่รังสีหักเหหรือแนวของรังสีหักเหตัดกันเป็นตำแหน่งของภาพ ถ้ารังสีหักเหตัดกันจริงจะเกิดภาพจริง แต่ถ้าต่อแนวรังสีหักเหให้ตัดกันจะเกิดภาพเสมือน

แบบจำลองแผนภาพรังสีของแสงสามารถใช้แสดงการเกิดภาพจากเลนส์และอธิบายลักษณะของภาพที่เกิดจากเลนส์

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

- อธิบายการหาตำแหน่งและลักษณะของภาพจากการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากเลนส์

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

- การสร้างแบบจำลอง โดยการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากเลนส์

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

- ความมุ่งมั่นอดทน ในการสร้างแบบจำลองการหาตำแหน่งและลักษณะของภาพ โดยการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากเลนส์

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

สร้างและปรับปรุงคำอธิบายการเกิดภาพจากเลนส์นูนและเลนส์เว้า และคาดการณ์ตำแหน่งและลักษณะของภาพที่เกิดขึ้นจากเลนส์นูนและเลนส์เว้า โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และแบบจำลองแผนภาพรังสีของแสงมาสนับสนุน (ว3 3.1, ว3 3.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 ใฝ่เรียนรู้

6.2 มุ่งมั่นในการทำงาน

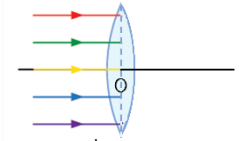
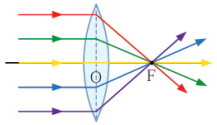
7. กิจกรรมการเรียนรู้

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง แผนภาพการเกิดภาพจากเลนส์

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

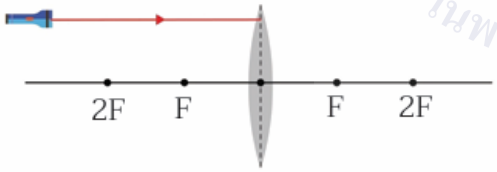
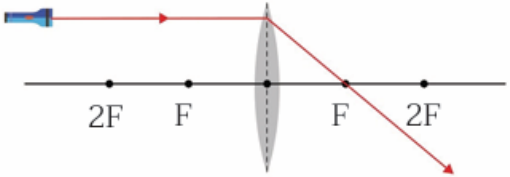
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน สร้างและปรับปรุงคำอธิบายการเกิดภาพจากเลนส์นูนและเลนส์เว้า และคาดการณ์ตำแหน่งและลักษณะของภาพที่เกิดขึ้นจากเลนส์นูนและเลนส์เว้า โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และแบบจำลองแผนภาพรังสีของแสงมาสนับสนุน	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)** 1. ครูทบทวนความรู้เรื่องการสะท้อนของแสงจากแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง ด้วยกิจกรรม Keep or give [**กติกา**คือก่อนตอบคำถามนักเรียนจะต้องเลือกว่าจะ keep หรือ give หากนักเรียนเลือก keep คะแนนในข้อนั้นจะเป็นคะแนนของกลุ่มนักเรียนเอง แต่หากเลือก give คะแนนในข้อนั้นจะกลายเป็นของกลุ่มอื่น ๆ โดยก่อนเลือกนักเรียนจะไม่ทราบคะแนนในข้อนั้น] โดยใช้คำถามต่อไปนี้ - **คำถามที่ 1** เมื่อฉายแสงขนานให้ตกกระทบเลนส์นูน ดังภาพ แสงจะเกิดการหักเหอย่างไร (คะแนนข้อนี้คือ 70 คะแนน)  (**แนวคำตอบ** : แสงที่หักเหผ่านเลนส์นูนจะหักเหไปรวมกันที่จุดโฟกัส (F) หลังเลนส์ ดังรูป) 	1. นักเรียนตอบคำถามเพื่อทบทวนความรู้พื้นฐานเรื่องการเคลื่อนที่ของแสง	1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การเขียนแผนภาพการเกิดภาพจากเลนส์ 2. ใบงานที่ 1 เรื่อง การเขียนแผนภาพการเกิดภาพจากเลนส์ 3. สื่อ PowerPoint เรื่อง แผนภาพการเกิดภาพจากเลนส์	1. ใบงานที่ 1 เรื่อง การเขียนแผนภาพการเกิดภาพจากเลนส์	-การสรุปความรู้ /แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม และการบันทึกผลการทำกิจกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง แผนภาพการเกิดภาพจากเลนส์

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

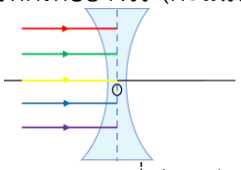
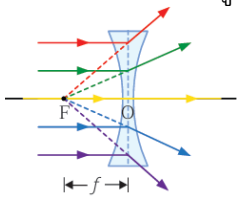
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านความรู้ - อธิบายการหาตำแหน่งและลักษณะของภาพจากการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากเลนส์ **ด้านทักษะกระบวนการ** การสร้างแบบจำลอง โดยการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากเลนส์	**ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า** เมื่อแสงตกกระทบเลนส์นูนโดยแนวรังสีที่ตกกระทบผ่านกึ่งกลางเลนส์ แนวการเคลื่อนที่ของแสงจะไม่เปลี่ยนแปลง แต่ถ้าแสงขนานกับแกนมุขสำคัญตกกระทบเลนส์นูนที่ตำแหน่งอื่น ๆ รังสีของแสง จะหักเหไปตัดกันที่จุดโฟกัส (F) หลังเลนส์ - **คำถามที่ 2** เมื่อแสงตกกระทบขนานกับแกนมุขสำคัญของเลนส์นูน ดังภาพ แสงจะเกิดการหักเหอย่างไร (คะแนนข้อนี้คือ -20 คะแนน)  (**แนวคำตอบ** : รังสีหักเหผ่านจุดโฟกัส (F) หลังเลนส์ ดังรูป)  				- การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง แผนภาพการเกิดภาพจากเลนส์

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

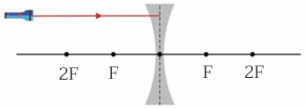
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม ความมุ่งมั่นอดทน ในการสร้างแบบจำลองการหาตำแหน่งและลักษณะของภาพ โดยการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากเลนส์ **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน	**ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า** เมื่อแสงตกกระทบเลนส์นูนโดยแนวรังสีที่ตกกระทบผ่านกึ่งกลางเลนส์ แนวการเคลื่อนที่ของแสงจะไม่เปลี่ยนแปลง แต่ถ้าแสงขนานกับแกนมุขสำคัญตกกระทบเลนส์นูนที่ตำแหน่งอื่น ๆ รังสีของแสง จะหักเหไปตัดกันที่จุดโฟกัส (F) หลังเลนส์ - **คำถามที่ 3** เมื่อฉายแสงขนานให้ตกกระทบเลนส์เว้า ดังภาพ แสงจะเกิดการหักเหอย่างไร (คะแนนข้อนี้คือ 70 คะแนน)  (**แนวคำตอบ** : แสงขนานที่หักเหผ่านเลนส์เว้าจะหักเหกระจายออก เมื่อต่อแนวรังสีหักเหจากเลนส์เว้า แนวรังสีที่ต่อออกไปจะตัดกันที่จุดโฟกัส (F) หน้าเลนส์ ดังรูป  				

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง แผนภาพการเกิดภาพจากเลนส์

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

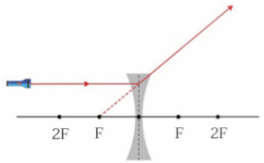
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า เมื่อแสงตกกระทบเลนส์เว้าโดยแนวรังสีที่ตกกระทบผ่านจุดกึ่งกลางเลนส์ แนวการเคลื่อนที่ของแสงจะไม่เปลี่ยนแปลง แต่ถ้าแสงขนานกับแกนมุขสำคัญตกกระทบเลนส์เว้าที่ตำแหน่งอื่น ๆ รังสีของแสงจะกระจายออกไปอีกด้านหนึ่งของเลนส์ ทำให้รังสีหักเหไม่ตัดกัน แต่ถ้าต่อแนวของรังสีหักเหของแสงจะพบว่า แนวรังสีที่ต่อออกมานี้ จะไปตัดกันที่จุดโฟกัส (F) หน้าเลนส์ - **คำถามที่ 4** เมื่อแสงตกกระทบขนานกับแกนมุขสำคัญของเลนส์เว้า ดังภาพ แสงจะเกิดการหักเหอย่างไร (คะแนนข้อนี้คือ 100 คะแนน)  (**แนวคำตอบ** : แสงจะหักเหกระจายออก แต่เมื่อต่อแนวของรังสีหักเหมาทางหน้าเลนส์ แนวของรังสีหักเหผ่านจุดโฟกัส (F) หน้าเลนส์ ดังรูป)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง แผนภาพการเกิดภาพจากเลนส์

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

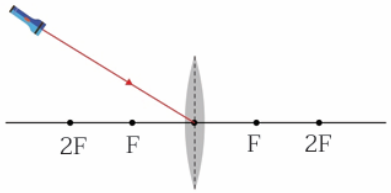
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	 - **คำถามที่ 5** ภาพจากเลนส์นูนและเลนส์เว้า เมื่อวางวัตถุไว้ที่ระยะต่าง ๆ ภาพที่เห็นจะแตกต่างกันอย่างไร (คะแนนข้อนี้คือ 200 คะแนน) (**แนวคำตอบ** : เมื่อวางวัตถุในตำแหน่งต่าง ๆ หน้าเลนส์นูน ภาพของวัตถุที่มองเห็นอาจเป็นภาพหัวกลับหรือหัวตั้งก็ได้ ขึ้นอยู่กับตำแหน่งของวัตถุ โดยภาพหัวกลับสามารถใช้ฉากรับภาพได้ซึ่งมีทั้งภาพขนาดใหญ่กว่า เท่ากับ หรือเล็กกว่าวัตถุ นอกจากนี้ภาพจากเลนส์นูนอาจเป็นภาพหัวตั้งขนาดใหญ่กว่าวัตถุ ซึ่งไม่สามารถเกิดบนฉากได้ สำหรับเลนส์เว้า เมื่อวางวัตถุในตำแหน่งต่าง ๆ หน้าเลนส์เว้า ภาพของวัตถุที่มองเห็นจะเป็นภาพ หัวตั้งที่มีขนาดเล็กกว่าวัตถุ ซึ่งไม่สามารถเกิดภาพบนฉากได้)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง แผนภาพการเกิดภาพจากเลนส์

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

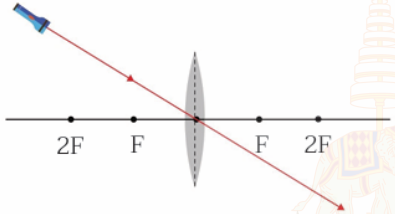
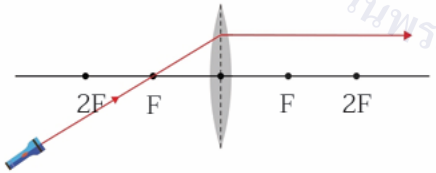
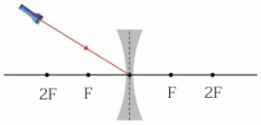
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	2. ครูกระตุ้นความสนใจโดยใช้คำถามว่า “เราสามารถหาตำแหน่งและลักษณะของภาพจากเลนส์ ได้อย่างไร” (**แนวคำตอบ** : นักเรียนตอบตามความเข้าใจ) 3. ครูชักชวนนักเรียนหาคำตอบนี้ด้วยกันผ่านใบความรู้และใบงานที่ 1 เรื่องการเขียนแผนภาพการเกิดภาพจากเลนส์ และแจ้งจุดประสงค์ของกิจกรรม และสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด				
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การเขียนแผนภาพการเกิดภาพจากเลนส์ และตอบคำถามดังต่อไปนี้ - เมื่อแสงตกกระทบผ่านจุดกึ่งกลางเลนส์นูน ดังภาพ แสงจะเกิดการหักเหอย่างไร  	1. นักเรียนศึกษาใบความรู้ และตอบคำถาม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง แผนภาพการเกิดภาพจากเลนส์

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

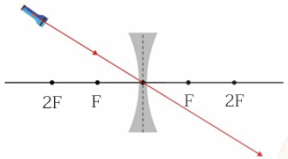
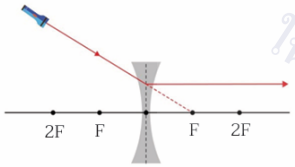
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	(**แนวคำตอบ** : รังสีหักเหตรงไปในแนวเดิม ดังรูป)  **ครูอธิบายเพิ่มเติมกรณีที่แสงตกกระทบผ่านจุด F ว่า** เมื่อแสงตกกระทบผ่านจุด F หน้าเลนส์นูน ดังภาพ แสงจะเกิดการหักเห โดยรังสีหักเหขนานกับแกนมุขสำคัญ ดังรูป  - เมื่อแสงตกกระทบผ่านจุดกึ่งกลางเลนส์เว้า ดังภาพ แสงจะเกิดการหักเหอย่างไร  				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง แผนภาพการเกิดภาพจากเลนส์

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	(**แนวคำตอบ** : รังสีหักเหตรงไปในแนวเดิม ดังรูป)  **ครูอธิบายเพิ่มเติมกรณีที่แสงตกกระทบผ่านจุดโฟกัส (F) ว่า** เมื่อแสงตกกระทบผ่านจุดโฟกัส (F) หนังเลนส์เว้า ดังภาพ แสงจะเกิดการหักเห โดยรังสีหักเหขนานกับแกนมุขสำคัญ ดังรูป  - นักเรียนสามารถหาตำแหน่งและลักษณะภาพจากเลนส์ ได้อย่างไร (**แนวคำตอบ** : หาจากการใช้แผนภาพรังสีของแสง โดยอาศัยแนวคิดที่ว่าแสงเคลื่อนที่ออกจากวัตถุทุกทิศทาง เพื่อความ				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง แผนภาพการเกิดภาพจากเลนส์

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	สะดวก เราจึงเขียนแผนภาพรังสีของแสงที่ออกจากวัตถุเพียง 2 เส้น ซึ่งอาจจะเป็น 1) รังสีตกกระทบที่ขนานกับแกนมุขสำคัญจะหักเหผ่านจุดโฟกัส 2) รังสีตกกระทบที่ผ่านจุดกึ่งกลางของเลนส์โดยแนวรังสีหักเหของแสงจะแนวเดิม หรือ 3) รังสีตกกระทบที่ผ่านจุดโฟกัสจะหักเหขนานกับแกนมุขสำคัญ)				
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. ครูให้นักเรียนใช้แบบจำลองแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากเลนส์ เพื่อหาและอธิบายชนิดของภาพ ลักษณะภาพ ขนาดภาพ และตำแหน่งภาพ เมื่อวางวัตถุไว้ ณ ตำแหน่งต่าง ๆ ต่อไปนี้ 1.1. วัตถุอยู่หน้าเลนส์นูนที่ระยะมากกว่า 2f 1.2. วัตถุอยู่หน้าเลนส์นูนที่ระยะ 2f 1.3. วัตถุอยู่หน้าเลนส์นูนที่ระยะระหว่าง f กับ 2f 1.4. วางวัตถุหน้าเลนส์นูนที่ระยะ f 1.5. วัตถุอยู่หน้าเลนส์นูนที่ระยะน้อยกว่า f 1.6. วัตถุอยู่หน้าเลนส์เว้าที่ระยะมากกว่า 2f	1. นักเรียนสร้างแบบจำลอง โดยการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากเลนส์			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง แผนภาพการเกิดภาพจากเลนส์

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	1.7. วัตถุอยู่หน้าเลนส์เว้าที่ระยะระหว่าง f กับ 2f 1.8. วัตถุอยู่หน้าเลนส์เว้าที่ระยะ f 2. ครูเฉลยการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากเลนส์ เพื่อหาชนิดของภาพ ลักษณะภาพ ขนาดภาพ และตำแหน่งภาพ โดยใช้ simulation (ipst.me/10589)				
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า การหาตำแหน่งและลักษณะของภาพที่เกิดจากเลนส์นูนและเลนส์เว้าจากการใช้แผนภาพรังสีของแสง โดยอาศัยหลักการที่ว่า แสงเคลื่อนที่จากวัตถุทุกทิศทางและเมื่อแสงตกกระทบเลนส์ที่มุมต่าง ๆ จะเกิดการหักเห โดยรังสีหักเหหรือแนวของรังสีหักเหจะไปตัดกันที่จุดจุดหนึ่ง ตำแหน่งที่รังสีหักเหหรือแนวของรังสีหักเหตัดกันเป็นตำแหน่งของภาพ ถ้ารังสีหักเหตัดกันจริงจะเกิดภาพจริง แต่ถ้าต่อแนวรังสีหักเหให้ตัดกันจะเกิดภาพเสมือน โดยจะใช้การเขียนแผนภาพรังสีของแสงที่ออกจากวัตถุเพียง 2 เส้น				

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การเขียนแผนภาพการเกิดภาพจากเลนส์

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง การเขียนแผนภาพการเกิดภาพจากเลนส์

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง แผนภาพการเกิดภาพจากเลนส์

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง การเขียนแผนภาพการเกิดภาพจากเลนส์

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายการหาตำแหน่งและลักษณะของภาพจากการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากเลนส์	สังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียนและเนื้อหาในใบงาน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - การสร้างแบบจำลอง โดยการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากเลนส์	สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - ความมุ่งมั่นอดทน ในการสร้างแบบจำลองการหาตำแหน่งและลักษณะของภาพ โดยการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากเลนส์	สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - สร้างแบบจำลองการหาตำแหน่งและลักษณะของภาพ ด้วยการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดง	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
การเกิดภาพจากเลนส์ โดยมีการเชื่อมโยงความรู้กับเรื่องการหักเหของแสงผ่านเลนส์			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. ใฝ่เรียนรู้ 2. 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	นักเรียนสามารถอธิบายการหาตำแหน่งและลักษณะของภาพจากการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากเลนส์ โดยการเขียนแผนภาพรังสีของแสงที่ออกจากวัตถุเพียง 2เส้น พร้อมทั้งสรุปชนิดของภาพ ลักษณะภาพและตำแหน่งของภาพได้ถูกต้องครบทุกตำแหน่ง	นักเรียนสามารถอธิบายการหาตำแหน่งและลักษณะของภาพจากการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากเลนส์ โดยการเขียนแผนภาพรังสีของแสงที่ออกจากวัตถุเพียง 2เส้น พร้อมทั้งสรุปชนิดของภาพ ลักษณะภาพและตำแหน่งของภาพได้ถูกต้องอย่างน้อย 5 ตำแหน่ง	นักเรียนสามารถอธิบายการหาตำแหน่งและลักษณะของภาพจากการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากเลนส์ โดยการเขียนแผนภาพรังสีของแสงที่ออกจากวัตถุเพียง 2เส้น พร้อมทั้งสรุปชนิดของภาพ ลักษณะภาพและตำแหน่งของภาพได้ถูกต้องอย่างน้อย 3 ตำแหน่ง

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 การเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากเลนส์	การสร้างแบบจำลอง การเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากเลนส์ โดยจะใช้การเขียนแผนภาพรังสีของแสงที่ออกจากวัตถุเพียง 2 เส้น และมีการระบุทิศทางของรังสีตกกระทบ รังสีหักเห และเขียนลูกศรแสดงการเกิดภาพได้ถูกต้องครบทั้ง 8 ตำแหน่ง	การสร้างแบบจำลอง การเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากเลนส์ โดยจะใช้การเขียนแผนภาพรังสีของแสงที่ออกจากวัตถุเพียง 2 เส้น และมีการระบุทิศทางของรังสีตกกระทบ รังสีหักเห และเขียนลูกศรแสดงการเกิดภาพได้ถูกต้องครบอย่างน้อย 5 ตำแหน่ง	การสร้างแบบจำลอง การเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากเลนส์ โดยจะใช้การเขียนแผนภาพรังสีของแสงที่ออกจากวัตถุเพียง 2 เส้น และมีการระบุทิศทางของรังสีตกกระทบ รังสีหักเห และเขียนลูกศรแสดงการเกิดภาพได้ถูกต้องครบอย่างน้อย 3 ตำแหน่ง

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	มีความมุ่งมั่นในการการสร้างแบบจำลอง การเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากเลนส์ ให้เสร็จสมบูรณ์ครบทั้ง 8 ตำแหน่ง	มีความมุ่งมั่นในการการสร้างแบบจำลอง การเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากเลนส์ ให้เสร็จสมบูรณ์อย่างน้อย 5 ตำแหน่ง	มีความมุ่งมั่นในการการสร้างแบบจำลอง การเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากเลนส์ ให้เสร็จสมบูรณ์อย่างน้อย 3 ตำแหน่ง

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
		สร้างและปรับปรุงคำอธิบายการเกิดภาพจากเลนส์นูนและเลนส์เว้า				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
สร้างและปรับปรุงคำอธิบายการเกิดภาพจากเลนส์นูนและเลนส์เว้า และคาดการณ์ตำแหน่งและลักษณะของภาพที่เกิดขึ้นจากเลนส์นูนและเลนส์เว้า โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และแบบจำลองแผนภาพรังสีของแสงมาสนับสนุน	อธิบายและคาดการณ์ตำแหน่งและลักษณะของภาพที่เกิดจากเลนส์ โดยมีการเชื่อมโยงความรู้กับเรื่องการหักเหของแสงผ่านเลนส์ และหลักฐานจากผลการทำกิจกรรมได้ถูกต้องครบทั้ง 8 ตำแหน่ง	อธิบายและคาดการณ์ตำแหน่งและลักษณะของภาพที่เกิดจากเลนส์ โดยมีการเชื่อมโยงความรู้กับเรื่องการหักเหของแสงผ่านเลนส์ และหลักฐานจากผลการทำกิจกรรมได้ถูกต้องอย่างน้อย 5 ตำแหน่ง	อธิบายและคาดการณ์ตำแหน่งและลักษณะของภาพที่เกิดจากเลนส์ โดยมีการเชื่อมโยงความรู้กับเรื่องการหักเหของแสงผ่านเลนส์ และหลักฐานจากผลการทำกิจกรรมได้ถูกต้องอย่างน้อย 3 ตำแหน่ง

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 (6 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใฝ่เรียนรู้			มุ่งมั่นในการทำงาน				
		3	2	1	3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1. ใฝ่เรียนรู้	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ เป็นประจำ และเป็นแบบอย่างที่ดี	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บ่อยครั้ง	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บางครั้ง
2. มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีดีขึ้น	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

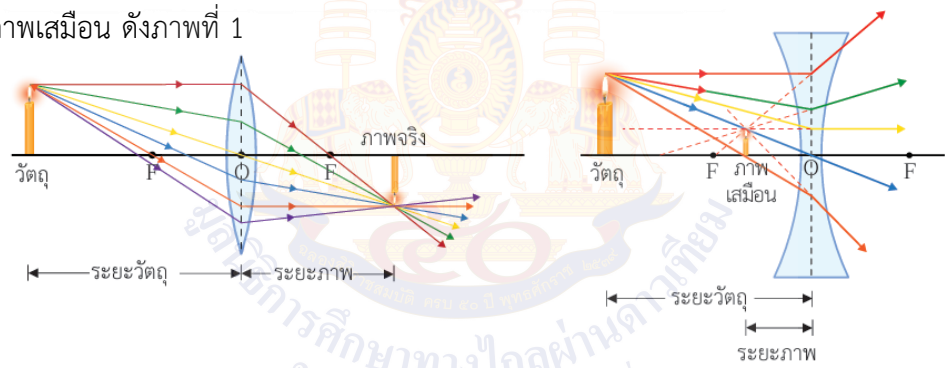
(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การเขียนแผนภาพการเกิดภาพจากเลนส์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 เรื่อง แผนภาพการเกิดภาพจากเลนส์
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

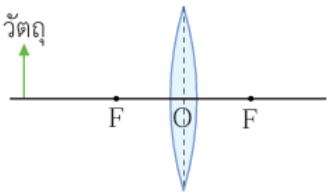
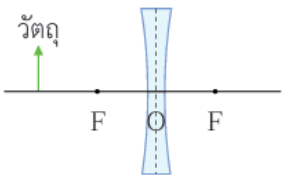
เมื่อวางวัตถุในตำแหน่งต่าง ๆ หน้าเลนส์นูน ภาพของวัตถุที่มองเห็นอาจเป็นภาพหัวกลับหรือหัวตั้งก็ได้ ขึ้นอยู่กับตำแหน่งของวัตถุ โดยภาพหัวกลับสามารถใช้ฉากรับภาพได้ซึ่งมีทั้งภาพขนาดใหญ่กว่า เท่ากับ หรือเล็กกว่าวัตถุ นอกจากนี้ภาพจากเลนส์นูนอาจเป็นภาพหัวตั้งขนาดใหญ่กว่าวัตถุ ซึ่งไม่สามารถเกิดบนฉากได้ สำหรับเลนส์เว้า เมื่อวางวัตถุในตำแหน่งต่าง ๆ หน้าเลนส์เว้า ภาพของวัตถุที่มองเห็นจะเป็นภาพหัวตั้งที่มีขนาดเล็กกว่าวัตถุ ซึ่งไม่สามารถเกิดบนฉากได้

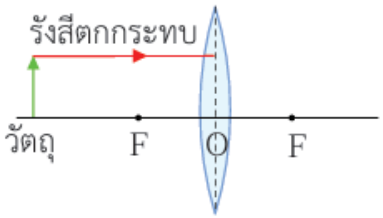
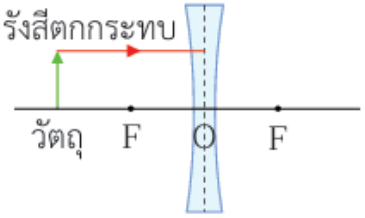
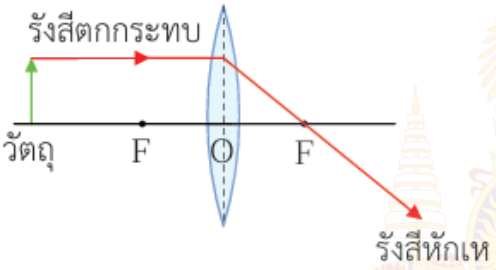
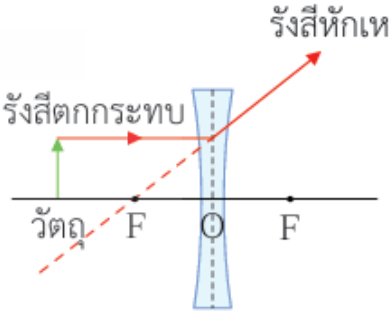
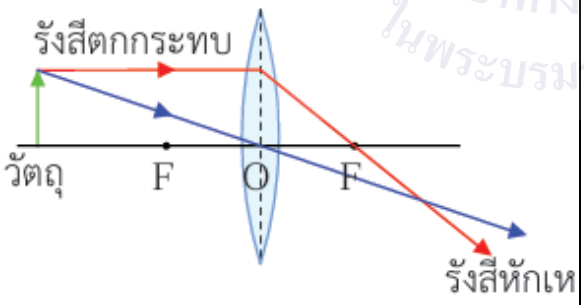
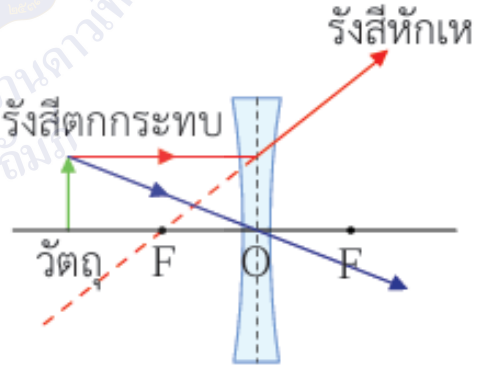
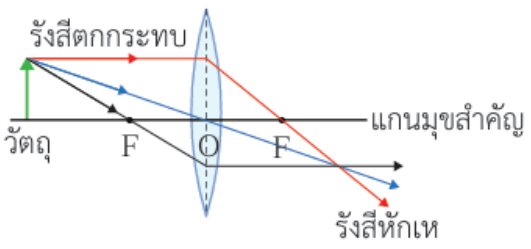
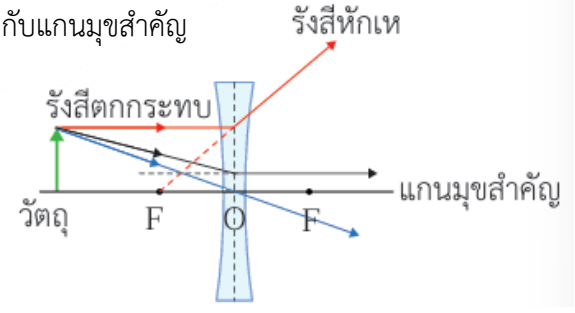
เราสามารถหาตำแหน่งและลักษณะของภาพที่เกิดจากเลนส์นูนและเลนส์เว้าได้จากการใช้แผนภาพรังสีของแสง โดยอาศัยหลักการที่ว่า แสงเคลื่อนที่จากวัตถุทุกทิศทางและเมื่อแสงตกกระทบเลนส์ที่มุมต่าง ๆ จะเกิดการหักเห โดยรังสีหักเหหรือแนวของรังสีหักเหจะไปตัดกันที่จุดจุดหนึ่ง ตำแหน่งที่รังสีหักเหหรือแนวของรังสีหักเหตัดกันเป็นตำแหน่งของภาพ ถ้ารังสีหักเหตัดกันจริงจะเกิดภาพจริง แต่ถ้าต่อแนวรังสีหักเหให้ตัดกันจะเกิดภาพเสมือน ดังภาพที่ 1

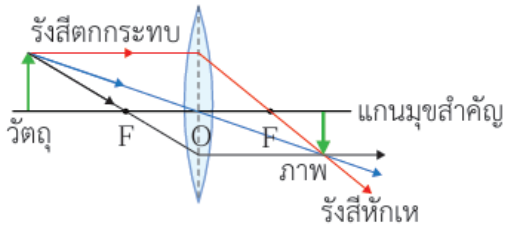
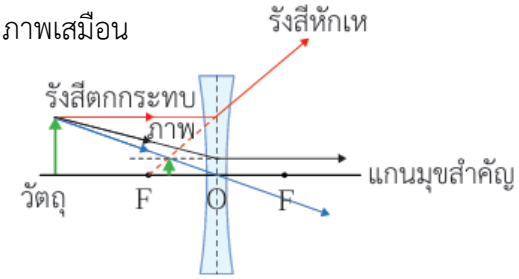


ภาพที่ 1 การเขียนแผนภาพรังสีของแสงเพื่อระบุตำแหน่งของภาพเมื่อวางวัตถุไว้หน้าเลนส์

เพื่อความสะดวกในการระบุตำแหน่งภาพ เราจึงเขียนแผนภาพรังสีของแสงที่ออกจากวัตถุเพียง 3 เส้น หรืออย่างน้อย 2 เส้น ซึ่งอาจจะเป็น 1) รังสีตกกระทบที่ขนานกับแกนมุขสำคัญจะหักเหผ่านจุดโฟกัส 2) รังสีตกกระทบที่ผ่านจุดกึ่งกลางของเลนส์โดยแนวรังสีหักเหของแสงจะแนวเดิม หรือ 3) รังสีตกกระทบที่ผ่านจุดโฟกัสจะหักเหขนานกับแกนมุขสำคัญ ตัวอย่างการเขียนแผนภาพรังสีของแสงทำได้ดังภาพ

เลนส์นูน	**เลนส์เว้า**
1. วาดภาพวัตถุในแนวตั้งบนแกนมุขสำคัญ 	1. วาดภาพวัตถุในแนวตั้งบนแกนมุขสำคัญ 

เลนส์นูน	เลนส์เว้า
2. ลากรังสีเส้นหนึ่งจากวัตถุให้ตกกระทบเส้นแนวกึ่งกลางเลนส์โดยขนานกับแกนมุขสำคัญ 	2. ลากรังสีเส้นหนึ่งจากวัตถุให้ตกกระทบเส้นแนวกึ่งกลางเลนส์โดยขนานกับแกนมุขสำคัญ 
3. รังสีหักเหผ่านจุดโฟกัส F 	3. รังสีหักเหกระจายออก โดยแนวของรังสีหักเหจะผ่านจุด F 
4. ลากรังสีอีกเส้นหนึ่งจากวัตถุให้ตกกระทบเลนส์โดยผ่านจุดกึ่งกลางเลนส์ แนวรังสีหักเหจะไม่เปลี่ยนทิศทาง 	4. ลากรังสีอีกเส้นหนึ่งจากวัตถุให้ตกกระทบเลนส์โดยผ่านจุดกึ่งกลางเลนส์ แนวรังสีหักเหจะไม่เปลี่ยนทิศท 
5. ลากรังสีตกกระทบที่ผ่านจุด F แสงจะหักเหขนานกับแกนมุขสำคัญ 	5. ลากรังสีตกกระทบที่ผ่านจุด F แสงจะหักเหขนานกับแกนมุขสำคัญ 

เลนส์นูน	เลนส์เว้า
6. จุดที่รังสีหักเหทั้งสองเส้นตัดกันคือตำแหน่งของภาพ 	6. ลากต่อแนวรังสีหักเหทั้งสองเส้นด้วยเส้นประให้ตัดกัน จุดที่รังสีหักเหเสมือนว่าตัดกันคือตำแหน่งของภาพเสมือน 
เมื่อวัตถุอยู่ตำแหน่งนี้ ภาพที่เกิดขึ้น เกิดจากรังสีหักเหของแสงตัดกันจริงจะเป็นภาพจริง หัวกลับ สามารถเกิดบนฉากได้	เมื่อวัตถุอยู่ตำแหน่งนี้ ภาพที่เกิดขึ้นจากการต่อแนวรังสีหักเหไปด้านหน้าเลนส์แล้วตัดกันจึงเป็นภาพเสมือน มีลักษณะเป็นภาพหัวตั้ง ขนาดเล็กกว่าวัตถุ

การเขียนแผนภาพรังสีของแสงเพื่อหาตำแหน่งภาพและลักษณะของภาพ บางกรณีอาจเขียนรังสีของแสงออกจากวัตถุเพียง 2 เส้น เพื่อความสะดวกในการหาตำแหน่งภาพ อาจเป็นรังสีตกกระทบที่ขนานกับแกนมุขสำคัญซึ่งทำให้รังสีหักเหหรือแนวของรังสีหักเหไปตัดกันที่จุดโฟกัส และรังสีที่ผ่านจุดกึ่งกลางเลนส์ซึ่งทำให้รังสีหักเหไม่เปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่หรือตรงไปในแนวเดิม

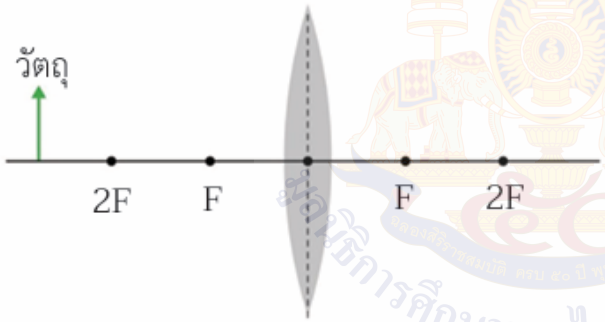
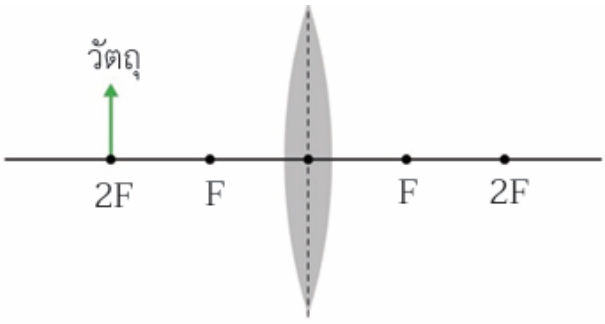
สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

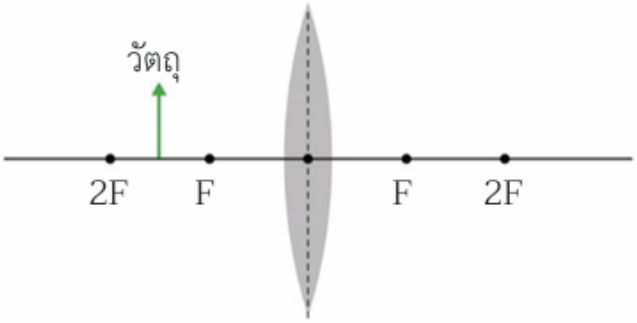
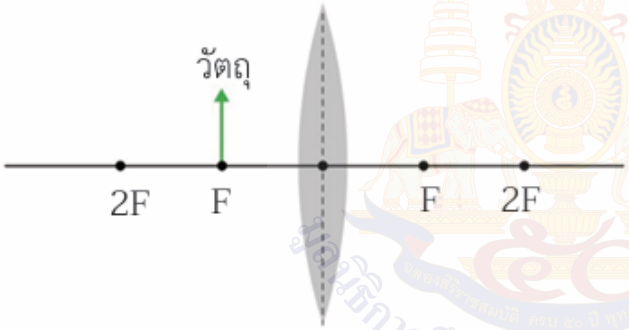
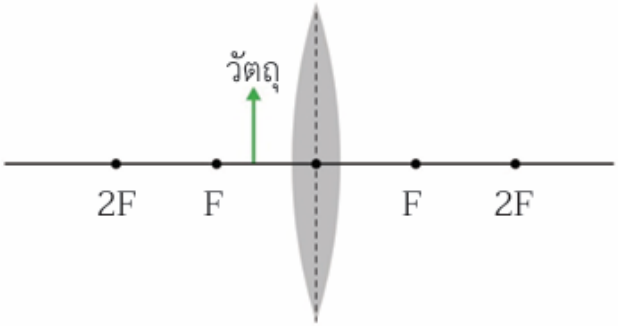
ใบงานที่ 1 เรื่อง การเขียนแผนภาพการเกิดภาพจากเลนส์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง แผนภาพการเกิดภาพจากเลนส์
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนแผนภาพรังสีของแสงเพื่อหาตำแหน่งและลักษณะภาพเมื่อวางวัตถุที่ตำแหน่งต่าง ๆ ไว้หน้าเลนส์

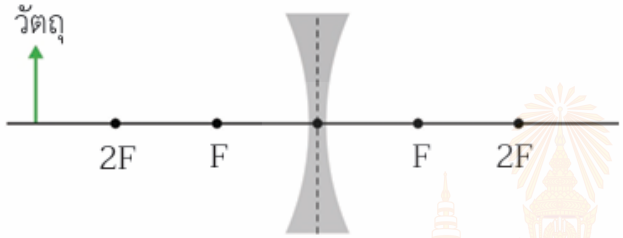
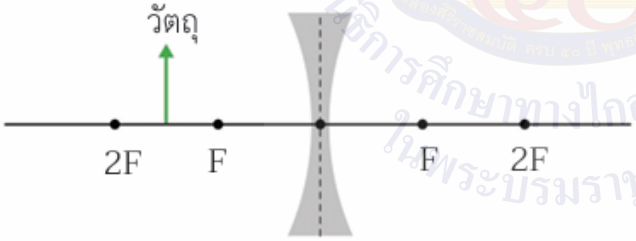
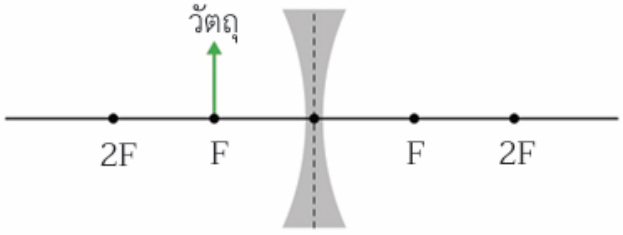
บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางที่ 1 แสดงการเขียนแผนภาพรังสีของแสงเพื่อหาตำแหน่งและลักษณะภาพเมื่อวางวัตถุที่ตำแหน่งต่าง ๆ ไว้หน้าเลนส์นูน

การเขียนแผนภาพรังสีของแสง เพื่อหาตำแหน่งและลักษณะของภาพ	**ชนิดภาพ**	**ลักษณะภาพ**	**ขนาดภาพ**
1. วัตถุอยู่หน้าเลนส์นูนที่ระยะมากกว่า 2f 			
2. วัตถุอยู่หน้าเลนส์นูนที่ระยะ 2f 			

การเขียนแผนภาพรังสีของแสง เพื่อหาตำแหน่งและลักษณะของภาพ	ชนิดภาพ	ลักษณะภาพ	ขนาดภาพ
3. วัตถุอยู่หน้าเลนส์นูนที่ระยะระหว่าง f กับ 2f 			
4. วางวัตถุหน้าเลนส์นูนที่ระยะ f 			
5. วัตถุอยู่หน้าเลนส์นูนที่ระยะน้อยกว่า f 			

ตารางที่ 2 แสดงการเขียนแผนภาพรังสีของแสงเพื่อหาตำแหน่งและลักษณะภาพเมื่อวางวัตถุที่ตำแหน่งต่าง ๆ ไว้หน้าเลนส์เว้า

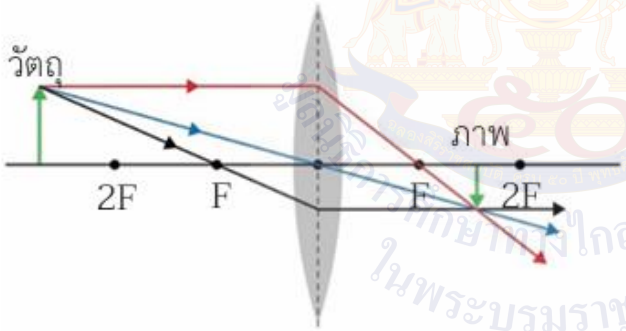
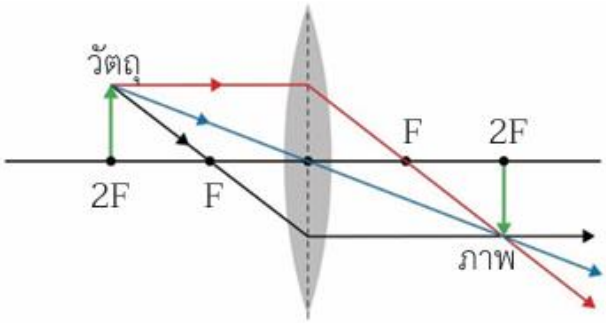
การเขียนแผนภาพรังสีของแสงของแสง เพื่อหาตำแหน่งและลักษณะของภาพ	**ชนิดภาพ**	**ลักษณะภาพ**	**ขนาดภาพ**
1. วัตถุอยู่หน้าเลนส์เว้าที่ระยะมากกว่า 2f 			
2. วัตถุอยู่หน้าเลนส์เว้าที่ระยะระหว่าง f กับ 2f 			
3. วัตถุอยู่หน้าเลนส์เว้าที่ระยะ f 			

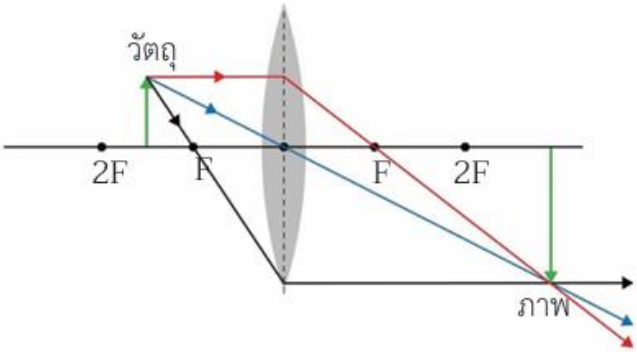
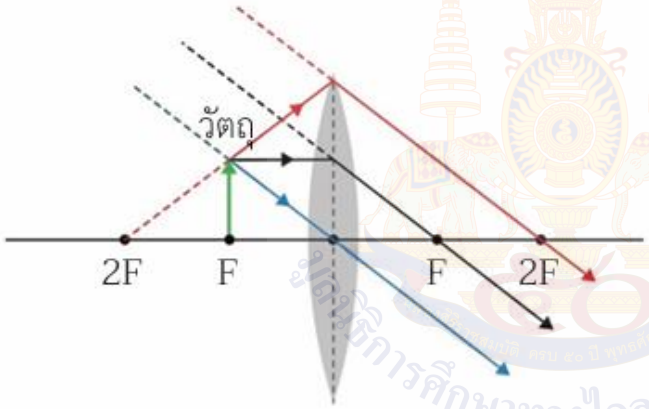
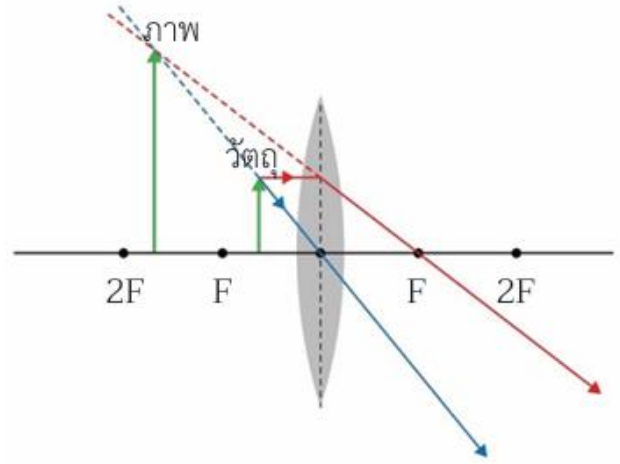
เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง การเขียนแผนภาพการเกิดภาพจากเลนส์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง แผนภาพการเกิดภาพจากเลนส์
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนแผนภาพรังสีของแสงเพื่อหาตำแหน่งและลักษณะภาพเมื่อวางวัตถุที่ตำแหน่งต่าง ๆ ไว้หน้าเลนส์

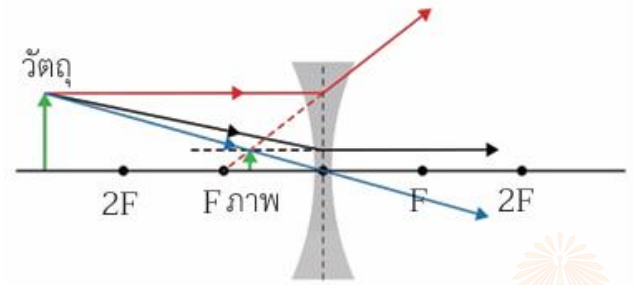
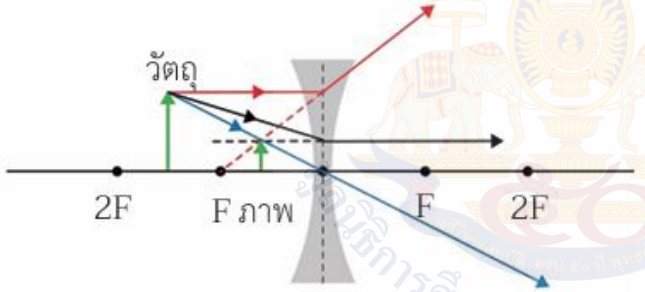
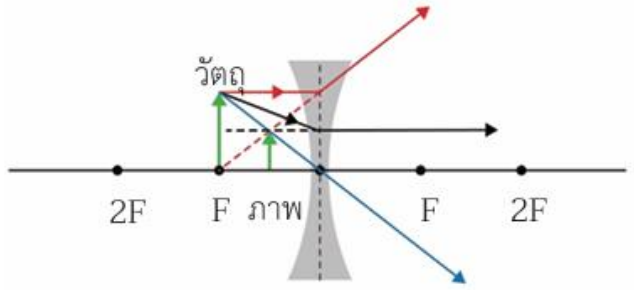
บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางที่ 1 แสดงการเขียนแผนภาพรังสีของแสงเพื่อหาตำแหน่งและลักษณะภาพเมื่อวางวัตถุที่ตำแหน่งต่าง ๆ ไว้หน้าเลนส์นูน

การเขียนแผนภาพรังสีของแสง เพื่อหาตำแหน่งและลักษณะของภาพ	**ชนิดภาพ**	**ลักษณะภาพ**	**ขนาดภาพ**
1. วัตถุอยู่หน้าเลนส์นูนที่ระยะมากกว่า 2f 	ภาพจริง (ปรากฏภาพบนฉาก)	หัวกลับ	เล็กกว่าวัตถุ
2. วัตถุอยู่หน้าเลนส์นูนที่ระยะ 2f 	ภาพจริง (ปรากฏภาพบนฉาก)	หัวกลับ	เท่ากับวัตถุ

การเขียนแผนภาพรังสีของแสง เพื่อหาตำแหน่งและลักษณะของภาพ	ชนิดภาพ	ลักษณะภาพ	ขนาดภาพ
3. วัตถุอยู่หน้าเลนส์นูนที่ระยะระหว่าง f กับ 2f 	ภาพจริง (ปรากฏภาพบนฉาก)	หัวกลับ	ใหญ่กับวัตถุ
4. วางวัตถุหน้าเลนส์นูนที่ระยะ f 	เกิดภาพที่ระยะอนันต์ ซึ่งเป็นได้ทั้งภาพจริงและภาพเสมือน		
5. วัตถุอยู่หน้าเลนส์นูนที่ระยะน้อยกว่า f 	ภาพเสมือน (ไม่ปรากฏภาพบนฉาก)	หัวตั้ง	ใหญ่กว่าวัตถุ

ตารางที่ 2 แสดงการเขียนแผนภาพรังสีของแสงเพื่อหาตำแหน่งและลักษณะภาพเมื่อวางวัตถุที่ตำแหน่งต่าง ๆ ไว้หน้าเลนส์เว้า

การเขียนแผนภาพรังสีของแสง **เพื่อหาตำแหน่งและลักษณะของภาพ**	**ชนิดภาพ**	**ลักษณะภาพ**	**ขนาดภาพ**
1. วัตถุอยู่หน้าเลนส์เว้าที่ระยะมากกว่า 2f 	ภาพเสมือน (ไม่ปรากฏภาพบนฉาก)	หัวตั้ง	เล็กกว่าวัตถุ
2. วัตถุอยู่หน้าเลนส์เว้าที่ระยะระหว่าง f กับ 2f 	ภาพเสมือน (ไม่ปรากฏภาพบนฉาก)	หัวตั้ง	เล็กกว่าวัตถุ
3. วัตถุอยู่หน้าเลนส์เว้าที่ระยะ f 	ภาพเสมือน (ไม่ปรากฏภาพบนฉาก)	หัวตั้ง	เล็กกว่าวัตถุ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง การกระจายของแสง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงานการเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ม. 3/15 อธิบายการหักเหของแสง เมื่อผ่านตัวกลางโปร่งใสที่แตกต่างกัน และอธิบายการกระจายของแสงขาวเมื่อผ่านปริซึมจากหลักฐานเชิงประจักษ์

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การกระจายของแสงเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดจากการหักเหของแสงขาวบริเวณรอยต่อระหว่างตัวกลาง ทำให้เกิดการกระจายออกเป็นแสงสีต่าง ๆ

3. สาระการเรียนรู้

การกระจายของแสงเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดจากการหักเหของแสงขาวบริเวณรอยต่อระหว่างตัวกลาง ทำให้เกิดการกระจายออกเป็นแสงสีต่าง ๆ เนื่องจากแสงสีทุกสีที่รวมอยู่ในแสงตกกระทบด้วยมุมตกกระทบเดียวกัน แต่มุมหักเหของแสงแต่ละสีไม่เท่ากัน แสดงว่าแสงแต่ละสีเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วที่แตกต่างกัน ทำให้หักเหได้ไม่เท่ากัน โดยแสงสีแดงมีมุมหักเหมากที่สุด ส่วนแสงสีม่วงมีมุมหักเหน้อยที่สุด ซึ่งสามารถอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติได้หลากหลาย เช่น การเกิดรุ้ง

การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลอง และลงข้อสรุปเกี่ยวกับการกระจายของแสง

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

- อธิบายการกระจายของแสง
- อธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกี่ยวกับการกระจายของแสง

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

- การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลอง และลงข้อสรุปเกี่ยวกับการกระจายของแสง

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

- ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบาย ลงข้อสรุป และทำให้งานสำเร็จ

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

ตีความหมายข้อมูลจากการทดลองการกระจายของแสงเพื่อใช้เป็นหลักฐานในการสนับสนุนการอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับการกระจายของแสง (ว3 2.2)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 ใฝ่เรียนรู้

6.2 มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง การกระจายของแสง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ตีความหมายข้อมูลจากการทดลองการกระจายของแสงเพื่อใช้เป็นหลักฐานในการสนับสนุนการอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับการกระจายของแสง **ด้านความรู้** - อธิบายการกระจายของแสง - อธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกี่ยวกับการกระจายของแสง	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)** 1. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียน โดยการยกตัวอย่างปรากฏการณ์การเกิดรุ้ง และให้นักเรียนตอบคำถามดังนี้ - นักเรียนสามารถทำนายได้หรือไม่ว่ารุ้งจะเกิดขึ้นตอนไหน (**แนวคำตอบ** จะพบเห็นรุ้งได้หลังจากฝนตก) - นักเรียนคิดว่าจริงหรือไม่ที่รุ้งจะเกิดขึ้นทุกครั้งหลังฝนตก (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามประสบการณ์ อาจตอบได้ว่าไม่ทุกครั้ง เกิดขึ้นหลังฝนตกตอนกลางวัน) - นักเรียนคิดว่าการจะเกิดรุ้งได้ต้องมีอะไรบ้าง (**แนวคำตอบ** ละอองน้ำ และมีแสงมาตกกระทบละอองน้ำ) - ถ้าเกิดรุ้งในช่วงบ่ายหรือช่วงเย็น เราจะต้องหันหน้าไปทางทิศใดเพื่อให้มองเห็นรุ้ง เพราะเหตุใด (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจ)	1. นักเรียนตอบคำถามเพื่อตรวจสอบความรู้เดิม	1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่องการกระจายของแสง 2. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่องการกระจายของแสง 3. ใบงานที่ 1 เรื่องการกระจายของแสง	1. ใบงานที่ 1 เรื่องการกระจายของแสง	-การสรุปความรู้/แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม และการบันทึกผลการทำกิจกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง การกระจายของแสง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านทักษะกระบวนการ การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลอง และลงข้อสรุปเกี่ยวกับการกระจายของแสง **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่ การอธิบาย	2. ครูให้นักเรียนสังเกตภาพรุ้ง 2 ชั้น แล้วตอบคำถามต่อไปนี้ - จากภาพนักเรียนสังเกตเห็นรุ้งกี่ตัว (**แนวคำตอบ** 2 ตัว) - จากภาพรุ้งตัวด้านบนกับตัวด้านล่าง มีลักษณะเหมือนหรือต่างกันอย่างไร (โดยครู zoom ภาพเพื่อให้นักเรียนสังเกตลำดับสีของรุ้งทั้งสองตัวได้ชัดเจนยิ่งขึ้น) (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามผลการสังเกต อาจตอบได้ว่า รุ้งตัวด้านล่างมีสีที่ชัดเจนกว่า การเรียงสีของรุ้งตัวด้านบนและตัวด้านล่างไม่เหมือนกัน โดยการเรียงสีจะมีลักษณะตรงกันข้ามกัน) - เพราะเหตุใดรุ้งจึงมีลักษณะที่แตกต่างกัน		4. สื่อ PowerPoint เรื่องการกระจายของแสง		- การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง การกระจายของแสง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ลงข้อสรุป และทำให้งานสำเร็จ **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน	(**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจ)				
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูชักชวนนักเรียนหาคำตอบนี้ด้วยกันผ่านกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การกระจายของแสง และแจ้งจุดประสงค์ของกิจกรรม และสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด โดยให้นักเรียนศึกษาใบกิจกรรมที่ 1 และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายตอบคำถามหลังการอ่านโดยใช้คำถามต่อไปนี้ - กิจกรรมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร (**แนวคำตอบ** สังเกตและอธิบายการกระจายของแสงเมื่อผ่านปริซึม) - นักเรียนจะทำกิจกรรมอย่างไร (**แนวคำตอบ** : ฉายแสงตกกระทบปริซึมสามเหลี่ยม และใช้กระดาษขาวอีกแผ่นหนึ่งทำเป็นฉากรับแสงที่ออกมาจากอีกด้านหนึ่งของปริซึมสามเหลี่ยม ปรับแนวลำแสงที่ตกกระทบปริซึมสามเหลี่ยมจนเห็นแสงที่ปรากฏบนฉากได้ชัดเจน บันทึกผลลงในใบกิจกรรม)	1. นักเรียนอ่านใบกิจกรรมที่ 1 เรื่องการกระจายของแสง และอภิปรายตอบคำถามหลังการอ่าน			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง การกระจายของแสง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	- สิ่งที่นักเรียนต้องสังเกตและเก็บข้อมูลคืออะไร (**แนวคำตอบ** : สังเกตและบันทึกแนวของรังสีตกกระทบ แนวของรังสีหักเหและสิ่งที่ปรากฏบนฉาก)				
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มรับอุปกรณ์และเริ่มทำกิจกรรมที่ 1 พร้อมทั้งบันทึกผล ลงในใบงานที่ 1 2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรม 3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับการกระจายของแสงโดยใช้คำถามต่อไปนี้ - เมื่อฉายแสงให้ตกกระทบปริซึมสามเหลี่ยม แสงมีการหักเหหรือไม่ ทราบได้อย่างไร (**แนวคำตอบ** แสงที่ตกกระทบปริซึมสามเหลี่ยมมีการหักเหโดยแนวการเคลื่อนที่ของแสงเมื่อแสงผ่านจากอากาศเข้าสู่แท่งปริซึมและเมื่อแสงผ่านจากแท่งปริซึมออกสู่อากาศแสงจะเบนไปจากแนวเดิม)	1. นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การกระจายของแสง พร้อมทั้งบันทึกผลการสังเกต ลงในใบงานที่ 1			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง การกระจายของแสง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	- แสงจากกล่องแสงที่ตกกระทบปริซึมสามเหลี่ยมกับแสงที่ปรากฏบนฉากขาวเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร (**แนวคำตอบ** แสงจากกล่องแสงที่ตกกระทบปริซึมสามเหลี่ยมกับแสงที่ปรากฏบนฉากขาวแตกต่างกันโดยแสงจากกล่องแสงเป็นแสงที่มีสีเดียว ส่วนแสงที่ปรากฏบนฉากขาวมีหลายสี) - เมื่อฉายแสงให้ตกกระทบปริซึมสามเหลี่ยม แสงมีการกระจายหรือไม่ ทราบได้อย่างไร (**แนวคำตอบ** เมื่อฉายแสงให้ตกกระทบปริซึมสามเหลี่ยม แสงมีการกระจาย ทราบได้จากแสงสีที่ปรากฏในตำแหน่งต่างกันบนฉากขาว) - จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร (**แนวคำตอบ** เมื่อฉายแสงให้ตกกระทบปริซึมสามเหลี่ยม แสงจะเกิดการหักเห 2 ครั้ง คือจากอากาศเข้าสู่แท่งปริซึมและจากแท่งปริซึมออกสู่อากาศ ทำให้แสงจากกล่องแสงปรากฏเป็นแสงสีแตกต่างกันที่ตำแหน่งต่างกันบนฉากขาว)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง การกระจายของแสง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	7. ครูซักชวนนักเรียนหาข้อสรุปเกี่ยวกับการกระจายของแสงและปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกี่ยวกับการกระจายของแสง โดยการให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่องการกระจายของแสง และตอบคำถามต่อไปนี้ - เพราะเหตุใด เราจึงเห็นแสงแต่ละสีกระจายออก เมื่อฉายแสงให้ตกกระทบปริซึม (**แนวคำตอบ** เพราะแสงแต่ละสีเคลื่อนที่ในปริซึมด้วยอัตราเร็วที่แตกต่างกัน ทำให้เมื่อแสงเกิดการหักเหจึงมีมุมหักเหที่ต่างกันทั้งเมื่อเข้าและออกจากปริซึมจึงเห็นแสงแต่ละสีกระจายออก) - แสงสีใดที่มีอัตราเร็วของแสงลดลงน้อยที่สุด ทราบได้อย่างไร (**แนวคำตอบ** แสงสีม่วง ทราบได้จากแสงสีม่วงมีมุมหักเหน้อยที่สุด และเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ไปจากแนวเดิมมากที่สุด) - ปรากฏการณ์ใดในธรรมชาติที่เกิดจากการกระจายแสง (**แนวคำตอบ** รุ้ง พระอาทิตย์ทรงกลด) - รุ้งเกิดขึ้นได้อย่างไร	2. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่องคลื่น และตอบคำถาม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง การกระจายของแสง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	(**แนวคำตอบ** รุ้งเกิดขึ้นเมื่อแสงจากดวงอาทิตย์เคลื่อนที่เข้ามาในบรรยากาศ ซึ่งมีหยดน้ำขนาดเล็กและมีปริมาณมากในวันที่อากาศชื้น เมื่อแสงเคลื่อนที่จากอากาศเข้าไปในหยดน้ำจะเกิดการหักเหของแสงซึ่งแสงแต่ละสี มีมุมหักเหที่แตกต่างกัน จากนั้นแสงจะเกิดการสะท้อนภายในหยดน้ำ และเมื่อแสงเคลื่อนที่จากหยดน้ำออกสู่อากาศ แสงแต่ละสีจะหักเหอีกครั้งหนึ่งก่อนจะเคลื่อนที่เข้าสู่ตาคน ทำให้เรามองเห็นแสงสีต่าง ๆ เกิดเป็นแถบสีของรุ้ง) 8. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมแก่นักเรียนเกี่ยวกับการเกิดรุ้งปฐมภูมิ การเกิดรุ้งทุติยภูมิ และการมองเห็นรุ้งในลักษณะต่าง ๆ				
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1.ครูประเมินความเข้าใจของนักเรียน โดยให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ - เราสามารถสร้างรุ้งเองได้หรือไม่ อย่างไร (**แนวคำตอบ** ได้ โดยเราต้องสร้างหยดน้ำในอากาศ โดยการฉีดน้ำ และหันหลังให้ดวงอาทิตย์ เราก็จะสามารถมองเห็นรุ้งได้)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง การกระจายของแสง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

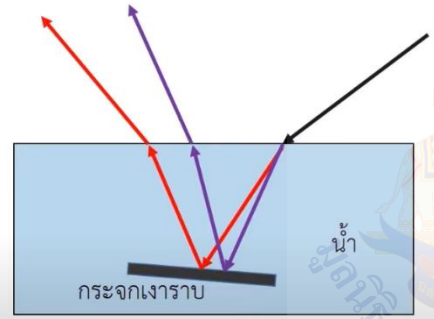
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	- ครูให้นักเรียนดูคลิปวิดีโอสาธิตวางกระจกเงาราบในอ่างที่มีน้ำ แล้วนำไปไว้กลางแจ้งให้แสงจากดวงอาทิตย์ตกกระทบกระจกในอ่างน้ำ สังเกตการกระจายของแสงบนผนัง นาทีที่ 4.38-5.03 https://www.youtube.com/watch?v=pEgCj8PtRkY และให้นักเรียนอธิบายเหตุการณ์ดังกล่าว โดยการเขียนรังสีของแสงในแผนภาพต่อไปนี้				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง การกระจายของแสง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	(**แนวคำตอบ**)  - จากคลิปวิดีโอ รุ้งที่สร้างขึ้นมีลักษณะการเกิดคล้ายกับรุ้งประเภทใด เพราะเหตุใด (**แนวคำตอบ** รุ้งปฐมภูมิ เพราะแสงเกิดการหักเห 2 ครั้ง มีการสะท้อนภายใน 1 ครั้ง และการเรียงสีของรุ้ง มีสีแดงอยู่ด้านบน) 2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า การกระจายของแสงเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดจากการหักเหของแสงขาวบริเวณรอยต่อระหว่างตัวกลาง ทำให้เกิดการกระจายออกเป็นแสงสีต่าง ๆ เนื่องจากแสงสีทุกสีที่รวมอยู่ในแสงตกกระทบด้วยมุมตกกระทบเดียวกัน แต่มุมหักเหของแสงแต่ละสีไม่				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง การกระจายของแสง

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	เท่ากัน แสดงว่าแสงแต่ละสีเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วที่แตกต่างกัน ทำให้หักเหได้ไม่เท่ากัน โดยแสงสีแดงมีมุมหักเหมากที่สุด ส่วนแสงสีม่วงมีมุมหักเหน้อยที่สุด ซึ่งสามารถอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติได้หลากหลาย เช่น การเกิดรุ้ง พระอาทิตย์ทรงกลด				

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การกระจายของแสง

2) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การกระจายของแสง

3) ใบงานที่ 1 เรื่อง การกระจายของแสง

4) สื่อ PowerPoint เรื่อง การกระจายของแสง

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง การกระจายของแสง

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายการกระจายของแสง - อธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกี่ยวกับการกระจายของแสง	สังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียนและเนื้อหาในใบงาน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลอง และลงข้อสรุปเกี่ยวกับการกระจายของแสง	สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบาย ลงข้อสรุป และทำให้งานสำเร็จ	สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ตีความหมายข้อมูลจากการทดลองการกระจายของแสงเพื่อใช้เป็นหลักฐานในการสนับสนุนการอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับการกระจายของแสง	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นในการทำงาน	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	นักเรียนสามารถอธิบายหลักการกระจายของแสง การเกิดรุ้ง ได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 2 ประเด็น และสามารถอธิบายเหตุการณ์การเกิดรุ้งจากการวางกระจกในน้ำ โดยการเขียนแผนภาพรังสีของแสงในแผนภาพได้ถูกต้อง	นักเรียนสามารถอธิบายหลักการกระจายของแสง การเกิดรุ้ง ได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 2 ประเด็น	นักเรียนสามารถอธิบายหลักการกระจายของแสง การเกิดรุ้ง ได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 ประเด็น

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)
		การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป			
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลอง และลงข้อสรุปเกี่ยวกับการกระจายของแสง	สามารถนำข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการทดลอง มาใช้ในการลงข้อสรุปเกี่ยวกับการกระจายของแสงได้ถูกต้องครบถ้วน	สามารถนำข้อมูลบางส่วนที่ได้จากการทดลอง มาใช้ในการลงข้อสรุปเกี่ยวกับการกระจายของแสงได้ถูกต้อง	สามารถลงข้อสรุปเกี่ยวกับการกระจายของแสงได้ถูกต้อง โดยไม่ได้นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาใช้

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			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ความมุ่งมั่นอดทน				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบาย ลงข้อสรุป และทำให้งานสำเร็จ	มีการบันทึกผลการทำกิจกรรม ตอบคำถามท้ายกิจกรรมเพื่อนำข้อมูลไปใช้การอธิบายและลงข้อสรุป และสามารถข้อมูลที่ได้จากการสรุปเรื่องการกระจายของแสงไปอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดจากการกระจายของแสงให้เสร็จเรียบร้อยภายในเวลาที่กำหนด	มีการบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรมเพื่อนำข้อมูลไปใช้การอธิบายและลงข้อสรุปให้เสร็จเรียบร้อยภายในเวลาที่กำหนด	มีการบันทึกผลการทำกิจกรรมให้เสร็จเรียบร้อยภายในเวลาที่กำหนด แต่ไม่สามารถตอบคำถามท้ายกิจกรรมเพื่อนำข้อมูลไปใช้การอธิบายและลงข้อสรุปได้

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
		ตีความหมายข้อมูลจากการทดลองการกระจายของแสงเพื่อใช้เป็นหลักฐานในการสนับสนุนการอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับการกระจายของแสง				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ตีความหมายข้อมูลจากการทดลองการกระจายของแสงเพื่อใช้เป็นหลักฐานในการสนับสนุนการอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับการกระจายของแสง	สามารถตีความหมายข้อมูลจากการทดลองการกระจายของแสงได้และสามารถนำข้อมูลจากการทดลองไปใช้เป็นหลักฐานในการสนับสนุนการอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับการกระจายของแสงได้	สามารถตีความหมายข้อมูลจากการทดลองการกระจายของแสงได้แต่ไม่สามารถนำข้อมูลจากการทดลองไปใช้เป็นหลักฐานในการสนับสนุนการอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับการกระจายของแสงได้	ไม่สามารถตีความหมายข้อมูลจากการทดลองการกระจายของแสงได้

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 (6 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใฝ่เรียนรู้			มุ่งมั่นในการทำงาน				
		3	2	1	3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 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

.....

.....

.....

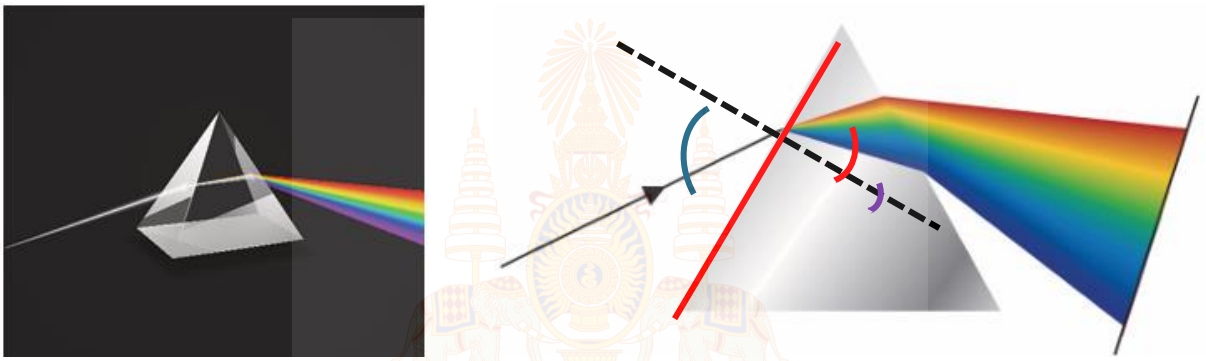
ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การกระจายของแสง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง การกระจายของแสง
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เมื่อฉายแสงให้ตกกระทบปริซึม แสงจะเกิดการหักเหบริเวณรอยต่อระหว่างอากาศกับปริซึม แต่เนื่องจากแสงแต่ละสีเคลื่อนที่ในปริซึมด้วยอัตราเร็วที่แตกต่างกัน ทำให้เมื่อแสงเกิดการหักเหจึงมีมุมหักเหที่ต่างกันทั้งเมื่อเข้าและออกจากปริซึมจึงเห็นแสงแต่ละสีกระจายออกและปรากฏบนฉากที่ตำแหน่งแตกต่างกัน เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า การกระจายของแสง (dispersion) และเรียกแสงสีต่าง ๆ ที่เห็นว่า สเปกตรัมของแสง (visible light spectrum) ดังภาพที่ 1



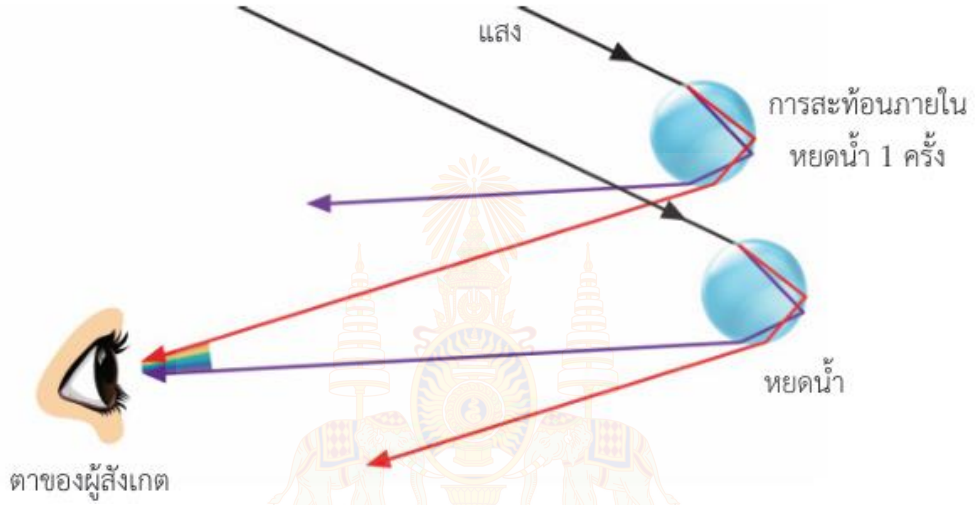
ภาพที่ 1 สเปกตรัมของแสงจากปริซึม

เมื่อพิจารณาแสงที่ตกกระทบที่ผิวแรกของปริซึมจะพบว่า แสงสีทุกสีที่อยู่ในแสงตกกระทบปริซึมด้วยมุมตกกระทบเดียวกัน แต่มุมหักเหของแสงแต่ละสีไม่เท่ากัน แสดงว่าแสงแต่ละสีเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วที่แตกต่างกันในปริซึม ทำให้หักเหได้ไม่เท่ากัน โดยแสงสีม่วงมีมุมหักเหน้อยที่สุดหรือแสงสีม่วงเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ไปจากแนวเดิมมากที่สุด นั่นคือ อัตราเร็วของแสงสีม่วงลดลงมากที่สุด เมื่อพิจารณาที่ผิวที่สอง แสงแต่ละสีตกกระทบด้วยมุมตกกระทบที่แตกต่างกัน ยิ่งทำให้แสงแต่ละสีแยกออกจากกันชัดเจนมากขึ้น

ปรากฏการณ์ลักษณะนี้เราจะพบเห็นได้ในชีวิตประจำวัน เช่น การเกิดรุ้ง พระอาทิตย์ทรงกลด การมองเห็นคราบน้ำมันบนผิวถนน การเกิดพระจันทร์สีเลือด เป็นต้น ตัวอย่างดังภาพที่ 2

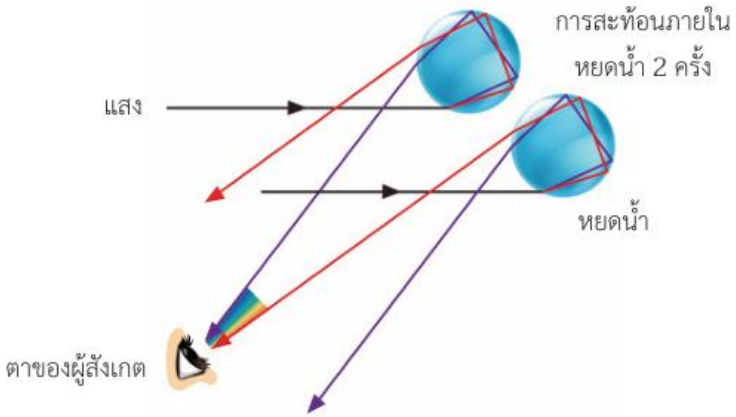
ภาพที่ 2 ปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวัน

รุ้งเกิดขึ้นเมื่อแสงจากดวงอาทิตย์เคลื่อนที่เข้ามาในบรรยากาศ ซึ่งมีหยดน้ำขนาดเล็กและมีปริมาณมากในวันที่อากาศชื้น เมื่อแสงเคลื่อนที่จากอากาศเข้าไปในหยดน้ำจะเกิดการหักเหของแสงซึ่งแสงแต่ละสีมีมุมหักเหที่แตกต่างกัน จากนั้นแสงจะเกิดการสะท้อนภายในหยดน้ำ และเมื่อแสงเคลื่อนที่จากหยดน้ำออกสู่อากาศ แสงแต่ละสีจะหักเหอีกครั้งหนึ่งก่อนจะเคลื่อนที่เข้าสู่ตาคน ทำให้เรามองเห็นแสงสีต่าง ๆ เกิดเป็นแถบสีของรุ้ง รุ้งที่เกิดจากกรสะท้อนในหยดน้ำ 1 ครั้ง เรียกว่า **รุ้งปฐมภูมิ** ซึ่งแสงจากดวงอาทิตย์ตกกระทบหยดน้ำจากด้านบน เกิดการสะท้อนภายในหยดน้ำ 1 ครั้ง โดยแสงสีม่วงจะหักเหออกมาอยู่เหนือแสงสีแดง ผู้สังเกตจะมองเห็นรุ้งมีแถบด้านบนเป็นสีแดงจากหยดน้ำที่อยู่สูงกว่าและมองเห็นรุ้งมีแถบด้านล่างเป็นสีม่วงจากหยดน้ำที่อยู่ต่ำกว่า ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 การเกิดรุ้งปฐมภูมิ

ส่วนรุ้งที่เกิดจากการสะท้อนในหยดน้ำ 2 ครั้ง เรียกว่า **รุ้งทุติภูมิ** ซึ่งแสงจากดวงอาทิตย์ตกกระทบหยดน้ำจากด้านล่าง เกิดการสะท้อนภายในหยดน้ำ 2 ครั้ง โดยแสงสีม่วงจะหักเหออกมาอยู่ด้านล่างของแสงสีแดง ผู้สังเกตจะมองเห็นรุ้งด้านบนเป็นสีม่วงจากหยดน้ำที่อยู่สูงกว่าและมองเห็นรุ้งมีแถบด้านล่างเป็นสีแดงจากหยดน้ำที่อยู่ต่ำกว่า ดังภาพที่ 4

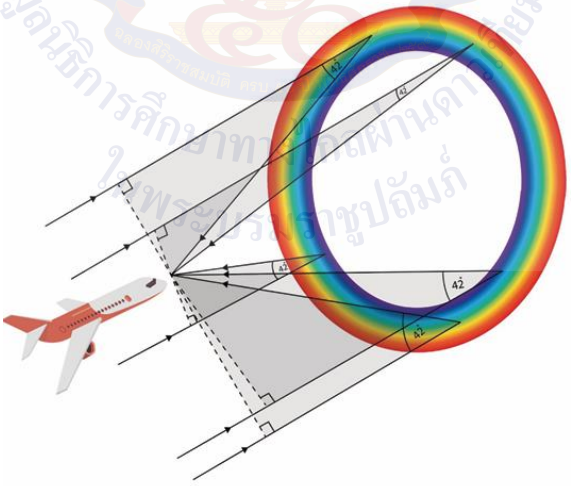


ภาพที่ 4 การเกิดรุ้งทุติยภูมิ

เนื่องจากหยดน้ำขนาดเล็กมาก ๆ เหล่านี้อยู่ไกลจากผู้สังเกตมาก การกระจายของแสงแต่ละสีทำให้ผู้สังเกตที่อยู่บนพื้นดินที่ตำแหน่งหนึ่งจะเห็นเพียงสีเดียวที่ออกจากหยดน้ำแต่ละหยด เนื่องจากมุมระหว่างแสงที่ตกกระทบกับแสงสีที่เคลื่อนที่เข้าสู่ตาของผู้สังเกตมีขนาดเท่ากัน ผู้สังเกตจึงมองเห็นรุ้งเป็นวงกลมหรือครึ่งวงกลมไม่ว่าผู้สังเกตจะย้ายการมองไปจุดอื่น ๆ ซึ่งจะเกิดปรากฏการณ์นี้หากผู้สังเกตยังหันหลังให้กับแหล่งกำเนิดแสง ดังภาพที่ 5

ภาพที่ 5 การมองเห็นรุ้งเป็นครึ่งวงกลม

หากพิจารณาการมองเห็นรุ้งของนักบินที่กำลังบินอยู่ที่ระดับความสูงค่าหนึ่งจะมีโอกาสเห็นรุ้งที่มีลักษณะเป็นวงกลมได้ เนื่องจากแสงจากดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ลอดผ่านด้านล่างของผู้สังเกตและหักเหเข้าสู่ตาของผู้สังเกตจากด้านล่าง ดังแสดงในภาพที่ 6



ภาพที่ 6 การมองเห็นรุ้งของนักบินหรือผู้ที่อยู่บนเครื่องบิน

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การกระจายของแสง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง การกระจายของแสง
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

1. สังเกตและอธิบายการกระจายของแสงเมื่อผ่านปริซึม

วัสดุและอุปกรณ์

1.	กล่องแสงพร้อมหลอดไฟฟ้า	1 ชุด
2.	หม้อแปลงไฟฟ้าโวลต์ต่ำ	1 เครื่อง
3.	แผ่นช่องแสง 1 ช่อง	1 แผ่น
4.	สายไฟฟ้า	2 เส้น
5.	ปริซึมสามเหลี่ยม	1 อัน
6.	กระดาษขาว	2 แผ่น

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. จัดกล่องแสง กระดาษขาว และปริซึมสามเหลี่ยม ดังภาพ จากนั้นให้แสงตกกระทบปริซึมสามเหลี่ยม

2. ใช้กระดาษขาวอีกแผ่นหนึ่งทำเป็นฉากรับแสงที่ออกมาจากอีกด้านหนึ่งของปริซึมสามเหลี่ยม ปรับแนวลำแสงที่ตกกระทบปริซึมสามเหลี่ยมจนเห็นแสงที่ปรากฏบนฉากได้ชัดเจน สังเกตและบันทึกแนวของรังสีตกกระทบ แนวของรังสีหักเหและสิ่งที่ปรากฏบนฉากลงในใบงานที่ 1

ใบงานที่ 1 เรื่อง การกระจายของแสง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง การกระจายของแสง
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

สิ่งที่ปรากฏบนฉาก คือ.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เมื่อฉายแสงให้ตกกระทบปริซึมสามเหลี่ยม แสงมีการหักเหหรือไม่ ทราบได้อย่างไร

.....

.....

2. แสงจากกล่องแสงที่ตกกระทบปรีซึมสามเหลี่ยมกับแสงที่ปรากฏบนฉากขาวเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

3. เมื่อฉายแสงให้ตกกระทบปริซึมสามเหลี่ยม แสงมีการกระจายหรือไม่ ทราบได้อย่างไร

.....

.....

4. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง การกระจายของแสง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง

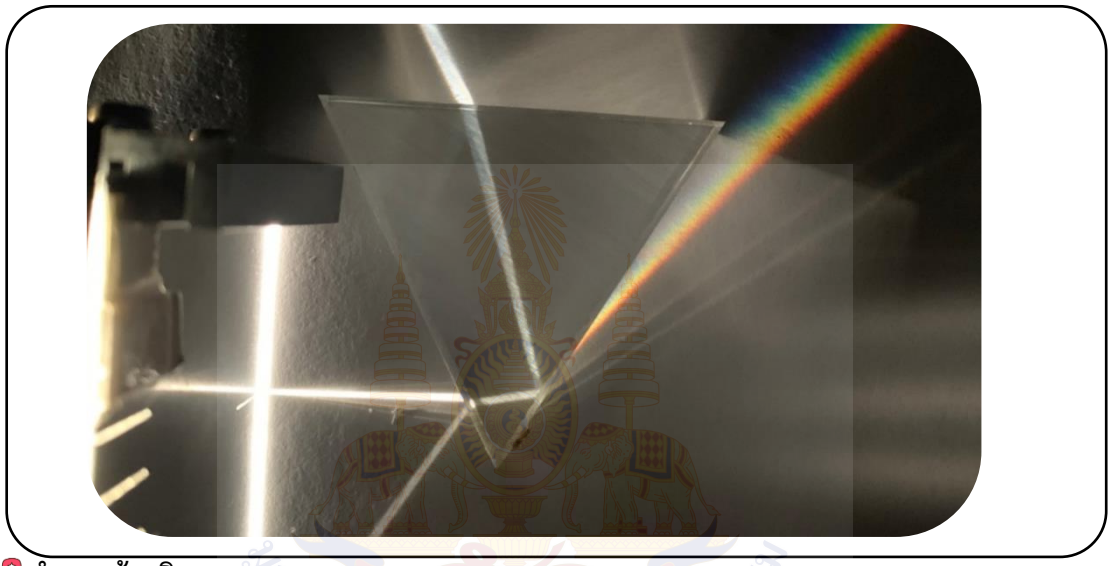
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง การกระจายของแสง

รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

สิ่งที่ปรากฏบนฉาก คือ แสงผ่านปริซึมแล้วแยกออกเป็นแสงสีหลายสี ได้แก่ ม่วง น้ำเงิน เขียว เหลือง แดง



คำถามท้ายกิจกรรม

1. เมื่อฉายแสงให้ตกกระทบปริซึมสามเหลี่ยม แสงมีการหักเหหรือไม่ ทราบได้อย่างไร

แสงที่ตกกระทบปริซึมสามเหลี่ยมมีการหักเหโดยแนวการเคลื่อนที่ของแสงเมื่อแสงผ่านจากอากาศเข้าสู่แท่งปริซึม และเมื่อแสงผ่านจากแท่งปริซึมออกสู่อากาศแสงจะเบนไปจากแนวเดิม

2. แสงจากกล่องแสงที่ตกกระทบปรีซึมสามเหลี่ยมกับแสงที่ปรากฏบนฉากขาวเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร

แสงจากกล่องแสงที่ตกกระทบปริซึมสามเหลี่ยมกับแสงที่ปรากฏบนฉากขาวแตกต่างกันโดยแสงจากกล่องแสงเป็นแสงที่มีสีเดียว ส่วนแสงที่ปรากฏบนฉากขาวมีหลายสี

3. เมื่อฉายแสงให้ตกกระทบปริซึมสามเหลี่ยม แสงมีการกระจายหรือไม่ ทราบได้อย่างไร

เมื่อฉายแสงให้ตกกระทบปริซึมสามเหลี่ยมแสงมีการกระจาย ทราบได้จากแสงสีที่ปรากฏในตำแหน่งต่างกันบนฉากขาว

4. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

เมื่อฉายแสงให้ตกกระทบปริซึมสามเหลี่ยม แสงจะเกิดการหักเห 2 ครั้ง คือจากอากาศเข้าสู่แท่งปริซึมและจากแท่งปริซึมออกสอากาศ ทำให้แสงจากกล่องแสงปรากฏเป็นแสงสีแตกต่างกันที่ตำแหน่งต่างกันบนฉากขาว

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 เรื่อง ดวงตาและการมองเห็น

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงานการเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ม. 3/18 เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสง แสดงการเกิดภาพของทัศนอุปกรณ์และเลนส์ตา

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ดวงตาประกอบด้วยเลนส์ตาที่เป็นเลนส์นูน ที่สามารถปรับความยาวโฟกัสได้ เพื่อให้เกิดภาพชัดที่เรตินา แต่ถ้าตำแหน่งที่แสงหักเหรวมกันไม่ได้อยู่ที่เรตินาก็จะเกิดความบกพร่องทางสายตา เช่น สภาวะสายตาสั้นและสายตายาว

3. สาระการเรียนรู้

ดวงตาประกอบด้วยเลนส์ตาที่เป็นเลนส์นูน ที่สามารถปรับความยาวโฟกัสได้ ดวงตาที่สามารถมองเห็นภาพต่าง ๆ ได้ตามปกติ แสงจะหักเหรวมกันที่เรตินาพอดี แต่ถ้าตำแหน่งที่แสงหักเหรวมกันไม่ได้อยู่ที่เรตินาก็จะเกิดความบกพร่องทางสายตา เช่น สภาวะสายตาสั้นและสายตายาว การแก้ไขสภาวะสายตาสั้นทำได้โดยการใช้เลนส์เว้า ส่วนการแก้ไขสภาวะสายตายาวทำได้โดยใช้เลนส์นูน เพื่อให้แสงที่หักเหออกจากเลนส์ตาไปตกกระทบที่เรตินาได้พอดี

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

- อธิบายการทำงานของเลนส์ตาและการมองเห็นของตา

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

-

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

- ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบาย ลงข้อสรุป และทำให้งานสำเร็จ

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

อธิบายหลักการสำคัญหรือความรู้ที่เชื่อมโยงกันจากการศึกษาเกี่ยวกับดวงตาและการมองเห็น และนำเสนอในรูปแบบแผนผังมโนทัศน์ (concept map) รวมทั้งอธิบายความผิดปกติทางสายตาและการแก้ไขความผิดปกติทางสายตาโดยใช้แบบจำลองแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงมาสนับสนุน (ว3 3.1, 2.1.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 ใฝ่เรียนรู้

6.2 มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 เรื่อง ดวงตาและการมองเห็น

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน อธิบายหลักการสำคัญหรือความรู้ที่เชื่อมโยงกันจากการศึกษาเกี่ยวกับดวงตาและการมองเห็นและนำเสนอในรูปแบบแผนผังมโนทัศน์ (concept map) รวมทั้งอธิบายความผิดปกติทางสายตาและการแก้ไขความผิดปกติทางสายตาโดยใช้แบบจำลองแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงมาสนับสนุน	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)** 1. ครูทบทวนความรู้ โดยการให้นักเรียนมองปากกาที่ครูถืออยู่และให้นักเรียนตอบคำถามดังนี้ - นักเรียนมองเห็นปากกาได้อย่างไร (**แนวคำตอบ** เนื่องจากมีแสงมาตกกระทบที่ปากกาแล้วสะท้อนกลับมาที่ตาของเรา ทำให้เรามองเห็นปากกา) - ตาของเรามีส่วนประกอบอะไรบ้าง (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจ) - เลนส์ตาเป็นเลนส์ชนิดใด (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจ) - คนที่มีสายตาสั้นมีลักษณะเป็นอย่างไร (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจ โดยครูให้นักเรียนที่มีปัญหาสายตาสั้นอธิบายให้เพื่อนฟัง โดยตอบได้ว่ามองวัตถุหรือข้อความได้ชัดเจนในระยะใกล้ แต่มองระยะไกลไม่ชัด) - คนที่มีสายตายาวมีลักษณะเป็นอย่างไร	1. นักเรียนตอบคำถามเพื่อตรวจสอบความรู้เดิม	1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ดวงตาและการมองเห็น 2. ใบงานที่ 1 เรื่องดวงตาและการมองเห็น 3. สื่อ PowerPoint เรื่องดวงตาและการมองเห็น	1. ใบงานที่ 1 เรื่อง ดวงตาและการมองเห็น	-การสรุปความรู้/แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 เรื่อง ดวงตาและการมองเห็น

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านความรู้ อธิบายการทำงานของเลนส์ตาและการมองเห็นของตา **ด้านทักษะกระบวนการ** - **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่ การอธิบาย ลงข้อสรุป และทำให้งานสำเร็จ	(**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจ อาจตอบได้ว่ามองวัตถุหรือข้อความได้ชัดเจนในระยะไกล แต่มองระยะใกล้ไม่ชัด) - เราสามารถแก้ปัญหาคนที่สายตาสั้นและสายตายาวได้อย่างไร (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจ อาจตอบได้ว่าสวมแว่นสายตา) - แว่นของคนสายตาสั้น และสายตายาวเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจ แตกต่างกันคือใช้เลนส์ที่แตกต่างกัน)				
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูชักชวนนักเรียนหาคำตอบนี้ด้วยกันผ่านการศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ดวงตาและการมองเห็น โดยให้ศึกษาใบความรู้เพื่อนำข้อมูลมาสรุปเป็นแผนผังมโนทัศน์ (concept map) 2. ครูชักชวนนักเรียนพูดคุยเกี่ยวกับการนำข้อมูลมาสรุปเป็นแผนผังมโนทัศน์ (concept map) โดยใช้คำถามต่อไปนี้	1. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ดวงตาและการมองเห็น และตอบคำถามเกี่ยวกับนำข้อมูลมาสรุปเป็นแผนผังมโนทัศน์ (concept map)			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 เรื่อง ดวงตาและการมองเห็น

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน	- หัวข้อที่นักเรียนจะสร้างแผนผังมโนทัศน์ (concept map) เกี่ยวข้องกับเรื่องใด (**แนวคำตอบ** ดวงตาและการมองเห็น) - คำสำคัญที่เกี่ยวกับเรื่องนี้มีคำว่าอะไรบ้าง (**แนวคำตอบ** ส่วนประกอบของดวงตา หน้าที่ของส่วนประกอบของดวงตา การทำงานของดวงตา การมองเห็นภาพของดวงตา สภาวะสายตาสั้น สภาวะสายตายาว) - นักเรียนจะจัดกลุ่มคำเหล่านี้ ออกเป็นแขนงต่าง ๆ ได้อย่างไรบ้าง (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจ)				
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. ครูชักชวนนักเรียนให้จัดกลุ่มคำข้างต้นพร้อมทั้งแตกความคิดเกี่ยวกับคำสำคัญ โดยนำมาสร้างเป็นแผนผังมโนทัศน์ (concept map) เรื่อง ดวงตาและการมองเห็น โดยครูแนะนำเพิ่มเติมให้นักเรียนสร้างสัญลักษณ์ เช่น ลูกศร เพื่อให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของแต่ละคำ	1. นักเรียนนำข้อมูลจากการศึกษาใบความรู้เรื่อง ดวงตาและการมองเห็น มาสรุปเป็นแผนผังมโนทัศน์ (concept map)			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 เรื่อง ดวงตาและการมองเห็น

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

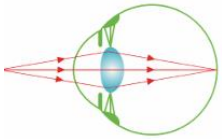
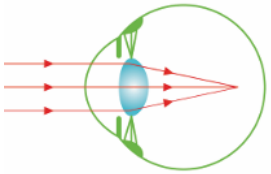
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2. ครูให้นักเรียนออกมานำเสนอแผนผังมโนทัศน์ (concept map) ของตนเอง 3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับดวงตาและการมองเห็น โดยใช้คำถามต่อไปนี้ - ให้นักเรียนระบุส่วนประกอบของดวงตา และจับคู่หน้าที่กับส่วนประกอบของดวงตา โดยนำตัวอักษรด้านหน้าข้อความมาเติมในช่องว่างให้ถูกต้อง ในใบงานที่ 1 ข้อที่ 1 - เรามองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวเราได้อย่างไร ให้นักเรียนวาดภาพประกอบ (**แนวคำตอบ** เราสามารถมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวได้ เนื่องจากแสงจากวัตถุเคลื่อนที่เข้าสู่ดวงตา แล้วหักเหผ่านกระจกตาหรือตาดำที่มีลักษณะโค้ง ใส ไม่มีสี จากนั้นจะมีการหักเหเพิ่มเติมอีกครั้ง ที่เลนส์ตาโดยกล้ามเนื้อตาจะปรับความยาวโฟกัสของเลนส์ตาเพื่อให้แสงรวมกันที่เรตินาที่ผนังด้านในซึ่งมีเซลล์ประสาททำหน้าที่รับแสงสีต่าง ๆ จากนั้นเรตินาจะส่งสัญญาณผ่านเซลล์ประสาทตาให้สมองตีความเป็นภาพที่มองเห็น)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 เรื่อง ดวงตาและการมองเห็น

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

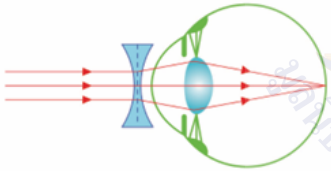
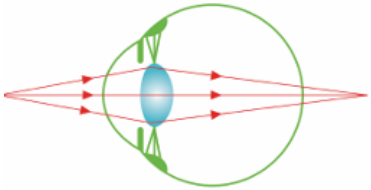
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	 - คนที่มีปัญหาสายตาสั้น ลักษณะการมองเห็นเป็นอย่างไร มีสาเหตุจากอะไร ให้นักเรียนวาดภาพประกอบ (**แนวคำตอบ** คนสายตาสั้นมองวัตถุที่ระยะไกลไม่ชัดเจน มีสาเหตุมาจากเลนส์ตาหักเหแสงมากเกินไป หรือมีความยาวโฟกัสสั้นเกินไปแสงจึงหักเหไปรวมกันก่อนถึงเรตินา) 				

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 เรื่อง ดวงตาและการมองเห็น

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

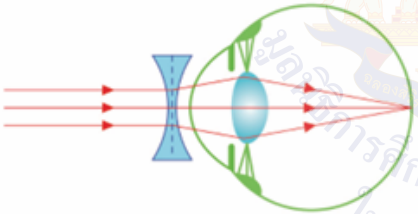
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	- การแก้ไขสภาวะสายตาสั้น ทำได้อย่างไร ให้นักเรียนวาดภาพประกอบ (**แนวคำตอบ** ใช้เลนส์เว้าช่วยถ่างแสงออกก่อนเข้าเลนส์ตา ให้แสงที่หักเหจากเลนส์ตาไปรวมกันตกกระทบพอดีที่เรตินา)  - คนที่มีปัญหาสายตายาว ลักษณะการมองเห็นเป็นอย่างไร มีสาเหตุจากอะไร ให้นักเรียนวาดภาพประกอบ (**แนวคำตอบ** คนสายตายาวมองวัตถุที่อยู่ใกล้ ๆ ไม่ชัดเจน มีสาเหตุมาจากเลนส์ตาหักเหแสงน้อยไป หรือมีความยาวโฟกัสยาวเกินไป จุดที่แสงหักเหรวมกันหลังเรตินา) 				

สำนักการศึกษา ทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 เรื่อง ดวงตาและการมองเห็น

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	- การแก้ไขสภาวะสายตายาว ทำได้อย่างไร ให้นักเรียนวาดภาพประกอบ (**แนวคำตอบ** ใช้เลนส์นูนช่วยบีบแสงก่อนเข้าเลนส์ตา ให้แสงที่หักเหจากเลนส์ตาไปรวมกันตกกระทบพอดีที่เรตินา) 				
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า ดวงตาประกอบด้วยเลนส์ตาที่เป็นเลนส์นูน ที่สามารถปรับความยาวโฟกัสได้ ดวงตาที่สามารถมองเห็นภาพต่าง ๆ ได้ตามปกติ แสงจะหักเหรวมกันที่เรตินาพอดี แต่ถ้าตำแหน่งที่แสงหักเหรวมกันไม่ได้อยู่ที่เรตินาก็จะเกิดความบกพร่องทางสายตา เช่น สภาวะ				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 เรื่อง ดวงตาและการมองเห็น

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	สายตาสั้นและสายตายาว การแก้ไขสภาวะสายตาสั้นทำได้โดยการใช้เลนส์เว้า ส่วนการแก้ไขสภาวะสายตายาวทำได้โดยใช้เลนส์นูน เพื่อให้แสงที่หักเหออกจากเลนส์ตาไปตกกระทบที่เรตินาได้พอดี				

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ดวงตาและการมองเห็น

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง ดวงตาและการมองเห็น

3) สื่อ PowerPoint เรื่องดวงตาและการมองเห็น

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง ดวงตาและการมองเห็น

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายการทำงานของเลนส์ตาและการมองเห็นของตา	สังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียนและเนื้อหาในใบงาน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบาย ลงข้อสรุป และทำให้งานสำเร็จ	สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - อธิบายหลักการสำคัญหรือความรู้ที่เชื่อมโยงกันจากการศึกษาเกี่ยวกับดวงตาและการมองเห็นและนำเสนอในรูปแบบแผนผังมโนทัศน์ (concept map) รวมทั้งอธิบายความผิดปกติทางสายตาและการแก้ไขความผิดปกติทางสายตาโดยใช้แบบจำลองแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงมาสนับสนุน	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. ใฝ่เรียนรู้ 2. 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	นักเรียนสามารถอธิบายการทำงานของส่วนประกอบของดวงตา ลักษณะของคนสายตาสั้น ลักษณะของคนสายตายาว และการแก้ไขสภาวะสายตาสั้นและสายตายาว ได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 4 ประเด็น	นักเรียนสามารถอธิบายการทำงานของส่วนประกอบของดวงตา ลักษณะของคนสายตาสั้น ลักษณะของคนสายตายาว และการแก้ไขสภาวะสายตาสั้นและสายตายาว ได้ถูกต้องอย่างน้อย 3 ประเด็น	นักเรียนสามารถอธิบายการทำงานของส่วนประกอบของดวงตา ลักษณะของคนสายตาสั้น ลักษณะของคนสายตายาว และการแก้ไขสภาวะสายตาสั้นและสายตายาว ได้ถูกต้องอย่างน้อย 2 ประเด็น

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 โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบาย ลงข้อสรุป และทำให้งานสำเร็จ	มีการตอบคำถามครบถ้วนทั้ง 10 ข้อ และสามารถสร้างแผนผังมโนทัศน์ได้สำเร็จภายในเวลาที่กำหนด	มีการตอบคำถามครบถ้วนทั้ง 10 ข้อ แต่ไม่สามารถสร้างแผนผังมโนทัศน์ได้สำเร็จภายในเวลาที่กำหนด	มีการตอบคำถามไม่ครบถ้วนทั้ง 10 ข้อ และไม่สามารถสร้างแผนผังมโนทัศน์ได้สำเร็จภายในเวลาที่กำหนด

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
		อธิบายหลักการสำคัญหรือความรู้ที่เชื่อมโยงกัน				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
อธิบายหลักการสำคัญหรือความรู้ที่เชื่อมโยงกันจากการศึกษาเกี่ยวกับดวงตาและการมองเห็นและนำเสนอในรูปแบบแผนผังมโนทัศน์ (concept map) รวมทั้งอธิบายความผิดปกติทางสายตาและการแก้ไขความผิดปกติทางสายตาโดยใช้แบบจำลองแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงมาสนับสนุน	ระบุคำสำคัญของมโนทัศน์ได้อย่างครบถ้วนและสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของแต่ละคำได้ และมีการจัดผังมโนทัศน์ให้ง่ายต่อการอธิบาย และสามารถอธิบายความผิดปกติทางสายตาและการแก้ไขความผิดปกติทางสายตาโดยใช้แบบจำลองแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงมาสนับสนุน	ระบุคำสำคัญของมโนทัศน์ได้อย่างครบถ้วนและสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของแต่ละคำได้ แต่มีการจัดผังมโนทัศน์ที่ยากต่อการอธิบาย มีรูปแบบที่ซับซ้อนเกินไป แต่ไม่สามารถอธิบายความผิดปกติทางสายตาและการแก้ไขความผิดปกติทางสายตาโดยใช้แบบจำลองแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงมาสนับสนุน	ระบุคำสำคัญของมโนทัศน์ได้อย่างครบถ้วน แต่ไม่สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของแต่ละคำได้ และสามารถอธิบายความผิดปกติทางสายตาและการแก้ไขความผิดปกติทางสายตาได้ แต่ไม่สามารถใช้แบบจำลองแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงมาสนับสนุนได้

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 (6 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใฝ่เรียนรู้			มุ่งมั่นในการทำงาน				
		3	2	1	3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	5-6	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	3-4	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	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

.....

.....

.....

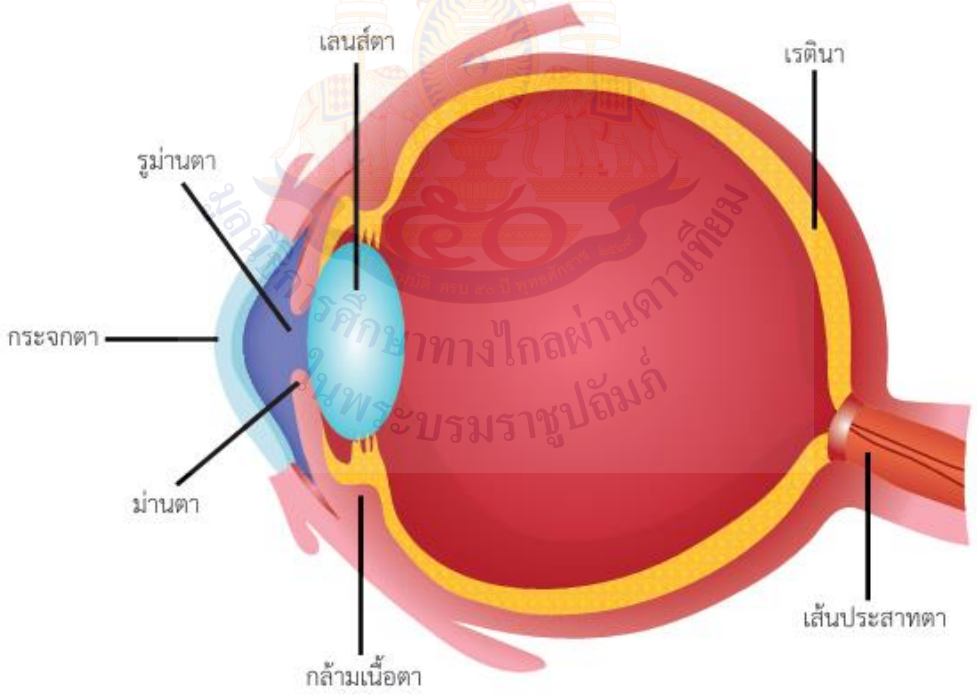
ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ดวงตาและการมองเห็น
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 เรื่อง ดวงตาและการมองเห็น
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

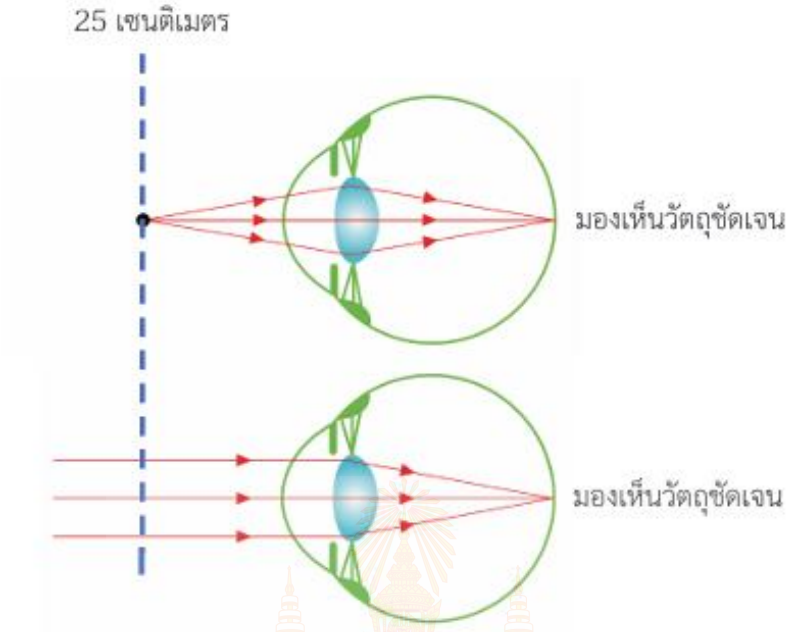
ดวงตาเป็นอวัยวะที่ซับซ้อน มีส่วนประกอบสำคัญที่ทำงานสัมพันธ์กัน เช่น เลนส์ตา กระจกตา กล้ามเนื้อตา จอ ประสาทตา ม่านตา รูม่านตา โดยเลนส์ตาซึ่งเป็นเลนส์นูนที่สามารถปรับความยาวโฟกัสได้ ทำหน้าที่รวมแสงให้เกิดภาพจริงหัวกลับบนฉาก กล้ามเนื้อตาทำหน้าที่ยึดเลนส์ตาและเปลี่ยนความยาวโฟกัสของเลนส์ตา โดยกล้ามเนื้อตาเป็นตัวบีบเพื่อปรับรูปร่างของเลนส์ตาให้อ้วนขึ้นหรือบางลงได้ จอประสาทตาหรือเรตินาซึ่งมีเซลล์รับแสงที่ไวต่อแสงมาก ทำหน้าที่เป็นฉากรับภาพและส่งสัญญาณภาพไปยังสมองผ่านเซลล์ประสาทตา ม่านตาทำหน้าที่ควบคุมปริมาณแสงให้เข้าตาอย่างพอดี หากแสงเข้ามากเกินไปอาจจะทำให้ประสาทตาชำรุดได้ และรูม่านตาเป็นช่องวงกลมที่ปรับขนาดได้เพื่อให้แสงผ่านเข้าไปในตา และภายในดวงตาจะมีของเหลวใสที่ควบคุมความดันภายในตาและช่วยหักเหแสงด้วย ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ส่วนประกอบของตา

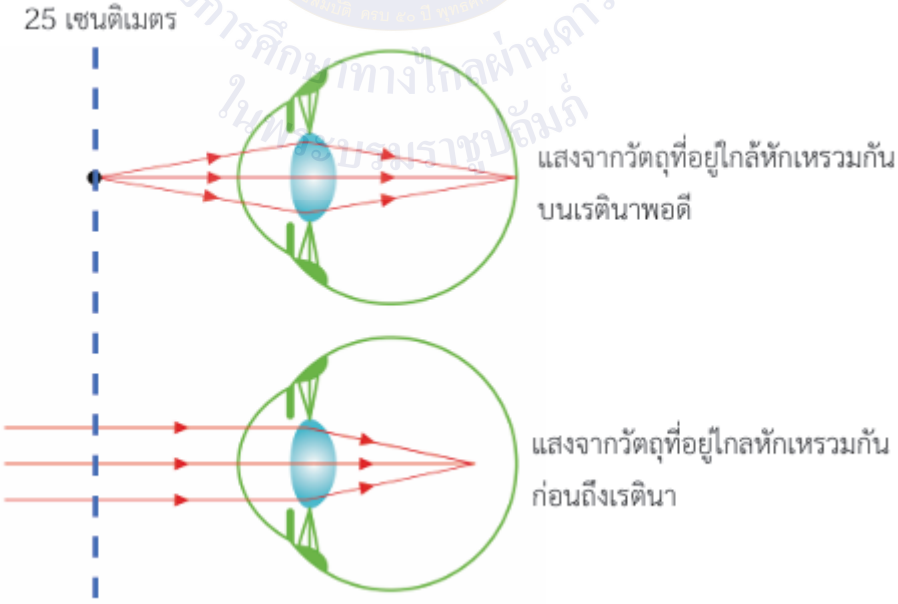
เราสามารถมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวได้ เนื่องจากแสงจากวัตถุเคลื่อนที่เข้าสู่ดวงตาแล้วหักเหผ่านกระจกตาหรือตาดำที่มีลักษณะโค้ง ใส ไม่มีสี จากนั้นจะมีการหักเหเพิ่มเติมอีกครั้งที่เลนส์ตาโดยกล้ามเนื้อตาจะปรับความยาวโฟกัสของเลนส์ตาเพื่อให้แสงรวมกันที่เรตินาที่ผนังด้านในซึ่งมีเซลล์ประสาททำหน้าที่ รับแสงสีต่าง ๆ จากนั้นเรตินาจะส่งสัญญาณผ่านเซลล์ประสาทตาให้สมองตีความเป็นภาพที่มองเห็น

ดวงตาที่สามารถมองเห็นภาพต่าง ๆ ได้ตามปกติ แสงหักเหจะรวมกันที่เรตินาพอดี โดยคนที่มีสายตาปกติจะมองเห็นวัตถุชัดเจนตั้งแต่ระยะ 25 เซนติเมตรจากตาจนถึงระยะอนันต์ ดังภาพที่ 2



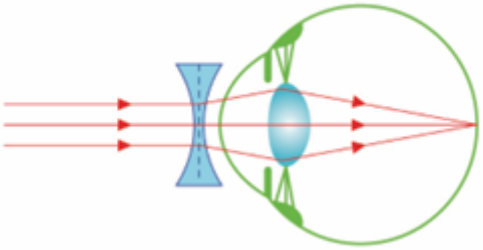
ภาพที่ 2 ระยะมองเห็นของคนที่สายตาปกติ

ถ้าตำแหน่งที่แสงรวมกันไม่ได้อยู่ที่เรตินาก็จะเกิดความบกพร่องทางสายตา เช่น สภาวะสายตาสั้นและสภาวะสายตายาว คนที่มีสายตาสั้น จะมองเห็นวัตถุใกล้ ๆ ได้ชัดเจนแต่มองเห็นวัตถุที่ระยะไกล ๆ หรือระยะอนันต์ไม่ชัดเจนเหมือนคนสายตาปกติ เนื่องจากแสงที่หักเหผ่านเลนส์ตาไปรวมกันที่ตำแหน่งก่อนถึงเรตินา ดังภาพที่ 3



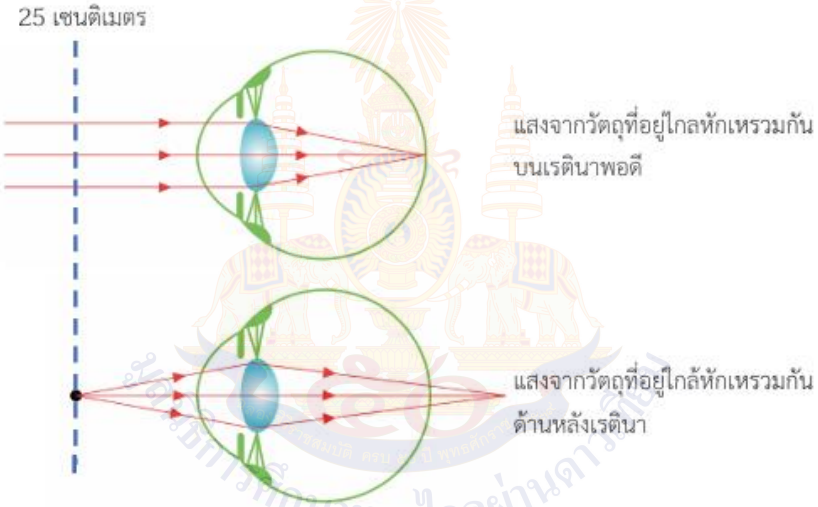
ภาพที่ 3 ระยะมองเห็นของคนที่สายตาสั้น

วิธีการแก้ไขสภาวะสายตาสั้นคือ การแก้ไขให้มองเห็นวัตถุที่ระยะอนันต์ได้ชัดเจน โดยใช้เลนส์เว้าช่วยถ่างแสงออกก่อนเข้าเลนส์ตา เพื่อให้แสงที่หักเหออกจากเลนส์ตาไปตกกระทบเรตินาได้พอดี ดังภาพที่ 4



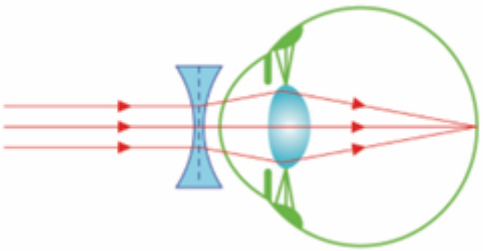
ภาพที่ 4 การแก้ไขสภาวะสายตาสั้นด้วยเลนส์เว้า

คนที่มีสายตายาว จะมองเห็นวัตถุไกล ๆ ได้ชัดเจนแต่มองเห็นวัตถุที่ระยะ 25 เซนติเมตรไม่ชัดเจน เหมือนคนสายตาปกติ เนื่องจากแสงที่หักเหผ่านเลนส์ตาไปรวมกันที่ตำแหน่งหลังเรตินา ดังแสดงในภาพที่ 5



ภาพที่ 5 ระยะมองเห็นของคนที่มีสายตายาว

วิธีการแก้ไขสภาวะสายตายาวคือ การแก้ไขให้มองเห็นวัตถุที่ระยะ 25 เซนติเมตรได้ชัดเจน โดยใช้เลนส์นูนช่วยบีบแสงก่อนเข้าเลนส์ตา เพื่อให้แสงที่หักเหออกจากเลนส์ตาไปตกกระทบเรตินาได้พอดี ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 การแก้ไขสภาวะสายตายาวด้วยเลนส์นูน

ใบงานที่ 1 เรื่อง ดวงตาและการมองเห็น

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 เรื่อง ดวงตาและการมองเห็น

รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

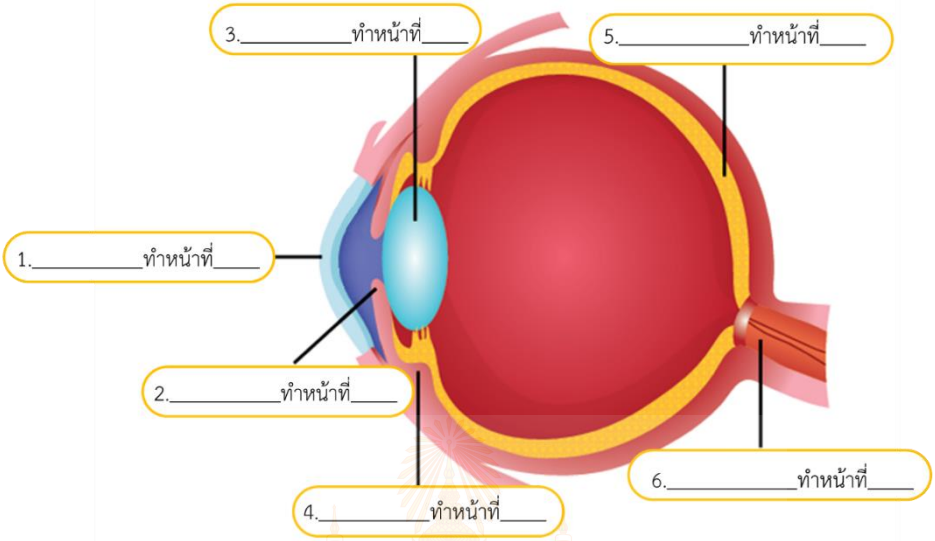
คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้เรื่อง ดวงตาและการมองเห็น และนำข้อมูลมาสรุปเป็นแผนที่มโนทัศน์ (concept map) พร้อมทั้งตอบคำถามท้ายกิจกรรม

แผนที่มโนทัศน์ (concept map)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในพระบรมราชูปถัมภ์

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ให้นักเรียนระบุส่วนประกอบของดวงตา และจับคู่หน้าที่กับส่วนประกอบของดวงตา โดยนำตัวอักษรด้านหน้าข้อความมาเติมในช่องว่างให้ถูกต้อง



ส่วนประกอบของดวงตา : เลนส์ตา กระจกตา กล้ามเนื้อตา เรตินา ม่านตา เส้นประสาทตา

__A__ ทำหน้าที่เป็นฉากรับภาพ และส่งสัญญาณภาพไปยังสมองผ่านเซลล์ประสาทตา

__B__ ทำหน้าที่ส่งผ่านพลังงานไฟฟ้าจากจอประสาทตาไปสู่สมอง

__C__ ทำหน้าที่ควบคุมปริมาณแสงให้เข้าตาอย่างพอดี

__D__ ทำหน้าที่ยึดเลนส์ตา และเปลี่ยนความยาวโฟกัสของเลนส์ตา

__E__ ทำหน้าที่รวมแสงให้เกิดภาพจริงหัวกลับบนฉาก

__F__ ทำหน้าที่หักเหแสงร่วมกับเลนส์ตา

2. เรามองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวเราได้อย่างไร ให้นักเรียนวาดภาพประกอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. คนที่มีปัญหาสายตาสั้น ลักษณะการมองเห็นเป็นอย่างไร มีสาเหตุจากอะไร ให้นักเรียนวาดภาพประกอบ

.....
.....
.....
.....
.....
.....

4. การแก้ไขสภาวะสายตาสั้น ทำได้อย่างไร ให้นักเรียนวาดภาพประกอบ

.....
.....
.....
.....
.....
.....

5. คนที่มีปัญหาสายตายาว ลักษณะการมองเห็นเป็นอย่างไร มีสาเหตุจากอะไร ให้นักเรียนวาดภาพประกอบ

.....
.....
.....
.....
.....
.....

6. การแก้ไขสภาวะสายตายาว ทำได้อย่างไร ให้นักเรียนวาดภาพประกอบ

.....
.....
.....
.....
.....
.....

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง ดวงตาและการมองเห็น

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 เรื่อง ดวงตาและการมองเห็น

รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

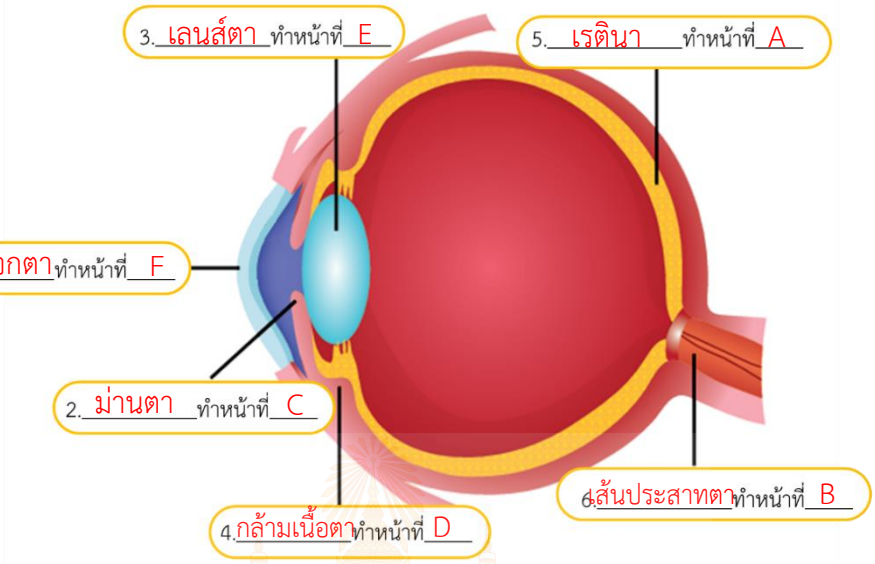
คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้เรื่อง ดวงตาและการมองเห็น และตอบคำถามท้ายกิจกรรม พร้อมทั้งนำข้อมูลมาสรุปเป็นแผนที่มโนทัศน์ (concept map)

แผนที่มโนทัศน์ (concept map)

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ให้นักเรียนระบุส่วนประกอบของดวงตา และจับคู่หน้าที่กับส่วนประกอบของดวงตา โดยนำตัวอักษรด้านหน้าข้อความมาเติมในช่องว่างให้ถูกต้อง



ส่วนประกอบของดวงตา : เลนส์ตา กระจกตา กล้ามเนื้อตา เรตินา ม่านตา เส้นประสาทตา

A ทำหน้าที่เป็นฉากรับภาพ และส่งสัญญาณภาพไปยังสมองผ่านเซลล์ประสาทตา

B ทำหน้าที่ส่งผ่านพลังงานไฟฟ้าจากจอประสาทตาไปสู่สมอง

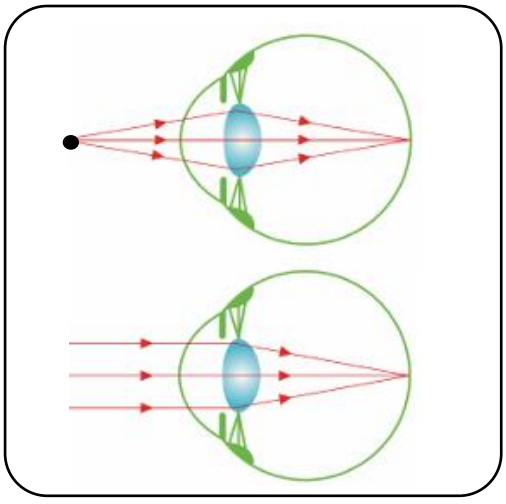
C ทำหน้าที่ควบคุมปริมาณแสงให้เข้าตาอย่างพอดี

D ทำหน้าที่ยึดเลนส์ตา และเปลี่ยนความยาวโฟกัสของเลนส์ตา

E ทำหน้าที่รวมแสงให้เกิดภาพจริงหัวกลับบนฉาก

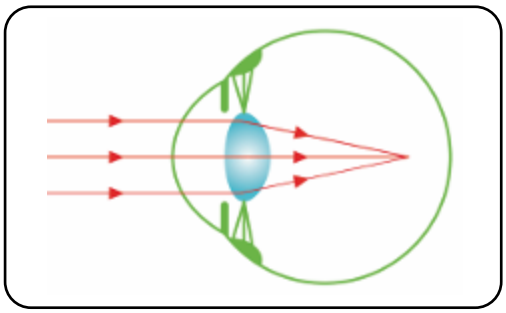
F ทำหน้าที่หักเหแสงร่วมกับเลนส์ตา

2. เรามองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวเราได้อย่างไร ให้นักเรียนวาดภาพประกอบ



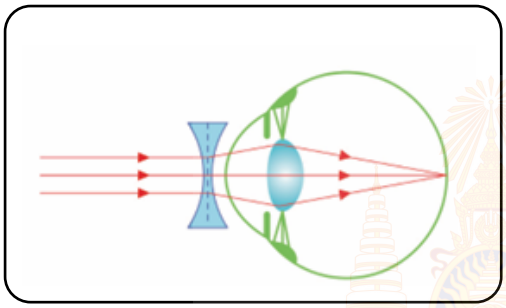
เราสามารถมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวได้ เนื่องจากแสงจากวัตถุเคลื่อนที่เข้าสู่ดวงตา แล้วหักเหผ่านกระจกตาหรือตาดำที่มีลักษณะโค้ง ใส ไม่มีสี จากนั้นจะมีการหักเหเพิ่มเติมอีกครั้ง ที่เลนส์ตาโดยกล้ามเนื้อตาจะปรับความยาวโฟกัสของเลนส์ตาเพื่อให้แสงรวมกันที่เรตินาที่ผนังด้านในซึ่งมีเซลล์ประสาททำหน้าที่รับแสงสีต่าง ๆ จากนั้นเรตินาจะส่งสัญญาณผ่านเซลล์ประสาทตาให้สมองตีความเป็นภาพที่มองเห็น

3. คนที่มีปัญหาสายตาสั้น ลักษณะการมองเห็นเป็นอย่างไร มีสาเหตุจากอะไร ให้นักเรียนวาดภาพประกอบ



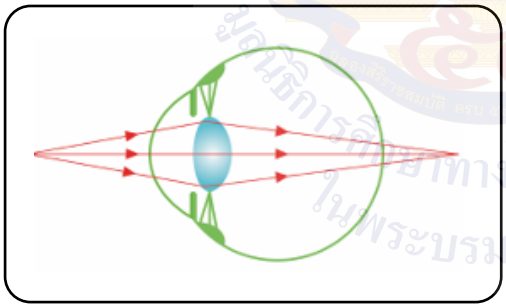
คนสายตาสั้นมองวัตถุที่ระยะไกลไม่ชัดเจน มีสาเหตุมาจากเลนส์ตาหักเหแสงมากเกินไป หรือมีความยาวโฟกัสสั้นเกินไปแสงจึงหักเหไปรวมกันก่อนถึงเรตินา

4. การแก้ไขสภาวะสายตาสั้น ทำได้อย่างไร ให้นักเรียนวาดภาพประกอบ



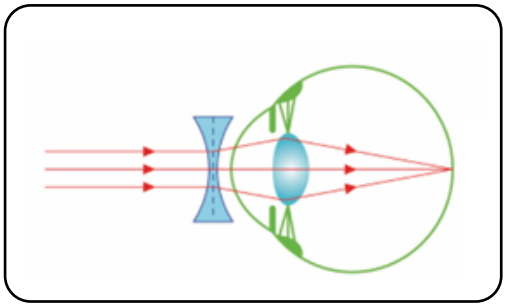
ใช้เลนส์เว้าช่วยถ่างแสงออกก่อนเข้าเลนส์ตา ให้แสงที่หักเหจากเลนส์ตาไปรวมกันตกกระทบพอดีที่เรตินา

5. คนที่มีปัญหาสายตายาว ลักษณะการมองเห็นเป็นอย่างไร มีสาเหตุจากอะไร ให้นักเรียนวาดภาพประกอบ



คนสายตายาวมองวัตถุที่อยู่ใกล้ ๆ ไม่ชัดเจน มีสาเหตุมาจากเลนส์ตาหักเหแสงน้อยไป หรือมีความยาวโฟกัสยาวเกินไป จุดที่แสงหักเหรวมกันหลังเรตินา

6. การแก้ไขสภาวะสายตายาว ทำได้อย่างไร ให้นักเรียนวาดภาพประกอบ



ใช้เลนส์นูนช่วยบีบแสงก่อนเข้าเลนส์ตา ให้แสงที่หักเหจากเลนส์ตาไปรวมกันตกกระทบพอดีที่เรตินา

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20 เรื่อง การทำงานของทัศนอุปกรณ์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงานการเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ม. 3/17 อธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับแสง และการทำงานของทัศนอุปกรณ์จากข้อมูลที่รวบรวมได้

ตัวชี้วัด ม. 3/18 เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสง แสดงการเกิดภาพของทัศนอุปกรณ์และเลนส์ตา

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ทัศนอุปกรณ์ เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับแสงและการมองเห็น อาศัยหลักการสะท้อนและหักเหของแสงผ่านแผ่นสะท้อนแสงหรือเลนส์เพื่อปรับเปลี่ยนการเคลื่อนที่ของแสงและการเกิดภาพ

3. สาระการเรียนรู้

ทัศนอุปกรณ์ เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับแสงและการมองเห็น อาศัยหลักการสะท้อนและหักเหของแสงผ่านแผ่นสะท้อนแสงหรือเลนส์เพื่อปรับเปลี่ยนการเคลื่อนที่ของแสงและการเกิดภาพ ออกแบบความสัมพันธ์ของเลนส์ ระยะวัตถุ ระยะภาพ และลักษณะภาพ ให้สอดคล้องกับความต้องการใช้งานอุปกรณ์ทางแสงนั้น เช่น แว่นขยาย กล้องถ่ายรูป กล้องโทรทรรศน์ กล้องจุลทรรศน์ เครื่องฉายภาพหรือโพรเจกเตอร์

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

- อธิบายหลักการทำงานของทัศนอุปกรณ์

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

-

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

- ความอยากรู้อยากเห็น โดยกระตือรือร้นในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับหลักการในการทำงานของทัศนอุปกรณ์

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

ใช้แนวคิด หลักการสำคัญหรือความรู้ที่เชื่อมโยงกันของการสะท้อนของแสง การหักเหของแสง ในการอธิบายหลักการทำงานของทัศนอุปกรณ์ที่พบเห็นจากสถานการณ์ในชีวิตจริง (2.1.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 ใฝ่เรียนรู้

6.2 มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20 เรื่อง การทำงานของทัศนอุปกรณ์

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ใช้แนวคิด หลักการสำคัญหรือความรู้ที่เชื่อมโยงกันของการสะท้อนของแสง การหักเหของแสง ในการอธิบายหลักการทำงานของทัศนอุปกรณ์ที่พบเห็นจากสถานการณ์ในชีวิตจริง **ด้านความรู้** อธิบายหลักการทำงานของทัศนอุปกรณ์ **ด้านทักษะกระบวนการ** -	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1.ครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการให้นักเรียนสังเกตน้ำตัวอย่าง และให้นักเรียนตอบคำถาม โดยใช้คำถามดังนี้ - นักเรียนคิดว่าน้ำแก้วนี้มีสิ่งมีชีวิตอยู่หรือไม่ เพราะเหตุใด (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจ อาจตอบได้ว่า ไม่มี เพราะน้ำแก้วนี้มีลักษณะใสและสะอาดมองไปในแก้วแล้วไม่เห็นสิ่งมีชีวิตอยู่เลย หรืออาจตอบว่า มี เพราะในน้ำอาจมีส่งมีชีวิตขนาดเล็กที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าอาศัยอยู่ก็ได้) - หากนำน้ำไปตรวจสอบว่ามีสิ่งมีชีวิตหรือไม่ นักเรียนจะใช้อุปกรณ์ใด เพราะเหตุใด (**แนวคำตอบ** กล้องจุลทรรศน์ เพราะจุลทรรศน์จะช่วยขยายภาพของวัตถุที่มีขนาดเล็กมาก ๆ ให้มีขนาดขยายเป็นสิบหรือร้อยหรือพันเท่า) - ส่วนประกอบใดของกล้องที่ช่วยขยายภาพให้มีขนาดใหญ่ (**แนวคำตอบ** เลนส์ใกล้วัตถุ และเลนส์ใกล้ตา)	1. นักเรียนตอบคำถามเพื่อตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับทัศนอุปกรณ์	1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การทำงานของทัศนอุปกรณ์ 2. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การทำงานของทัศนอุปกรณ์ 3. ใบงานที่ 1 เรื่อง การทำงานของทัศนอุปกรณ์	1. ใบงานที่ 1 เรื่อง การทำงานของทัศนอุปกรณ์	-การสรุปความรู้/แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20 เรื่อง การทำงานของทัศนอุปกรณ์

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม ความอยากรู้อยากเห็นโดยกระตือรือร้นในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับหลักการในการทำงานของทัศนอุปกรณ์ **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน	- นักเรียนคิดว่าเลนส์ใกล้ตา และเลนส์ใกล้วัตถุเป็นเลนส์ชนิดเดียวกันหรือไม่ และเป็นเลนส์ชนิดใด (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง) - นักเรียนคิดว่ากล้องจุลทรรศน์มีหลักการทำงานอย่างไร (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง) 2. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยใช้คำถามต่อไปนี้ - ในชีวิตประจำวันของเรามีการนำความรู้เรื่องแสงมาใช้ในการออกแบบทัศนอุปกรณ์อะไรบ้าง (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง อาจตอบได้ว่า แว่นขยาย กล้องโทรทรรศน์) - ทัศนอุปกรณ์แต่ละอย่างมีหลักการทำงานอย่างไร (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)		4. สื่อ PowerPoint เรื่อง การทำงานของทัศนอุปกรณ์		คุณลักษณะอันพึงประสงค์
	ขั้นสอน (5 นาที) 1. ครูชักชวนนักเรียนหาคำตอบผ่านกิจกรรมแฟนพันธุ์แท้ทัศนอุปกรณ์ เพื่อค้นหากลุ่มที่รอบรู้เกี่ยวกับเรื่องทัศนอุปกรณ์ พร้อม	1. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การทำงานของทัศนอุปกรณ์			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20 เรื่อง การทำงานของทัศนอุปกรณ์

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ทั้งแจ้งจุดประสงค์ของกิจกรรม สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน 2. ครูแจ้งกติกาเกี่ยวกับการค้นหาแฟนพันธุ์แท้ทัศนอุปกรณ์ โดยการให้นักเรียนร่วมเล่นเกมในแต่ละรอบ กลุ่มใดที่สามารถได้รับคะแนนมากที่สุดจะได้รับตำแหน่งแฟนพันธุ์แท้ทัศนอุปกรณ์				
	ขั้นปฏิบัติ (30 นาที) 1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมความพร้อมเพื่อทดสอบการเป็นแฟนพันธุ์แท้ทัศนอุปกรณ์ โดยการให้นักเรียนศึกษาความรู้เกี่ยวกับการทำงานของทัศนอุปกรณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันจากใบความรู้ที่ 1 และบันทึกผลการสืบค้นในประเด็นดังนี้ - จุดประสงค์ของการใช้งาน - ใช้เลนส์หรือกระจกชนิดใด - หลักการทำงานของทัศอุปกรณ์ - เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงแสดงการเกิดภาพได้อย่างไร พร้อมทั้งบันทึกผลการสืบค้นลงในใบงานที่ 1	1. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การทำงานของทัศนอุปกรณ์ พร้อมทั้งบันทึกผลการสืบค้นลงในใบงานที่ 1			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20 เรื่อง การทำงานของทัศนอุปกรณ์

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

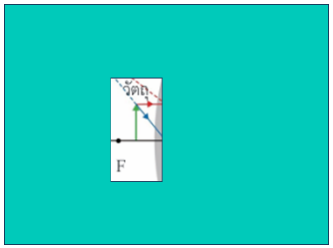
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2. ครูชักชวนนักเรียนเข้าร่วมการทดสอบการเป็นแฟนพันธุ์แท้ทัศนอุปกรณ์ ในรอบที่ 1 ช่วงเงาของอะไร โดยในรอบนี้จะมีรูปเงาของทัศนอุปกรณ์มาให้ และให้นักเรียนทายว่าคือทัศนอุปกรณ์ใด พร้อมทั้งอธิบายการทำงานของทัศนอุปกรณ์นั้น หากกลุ่มใดตอบได้ถูกต้องจะได้รับคะแนน 5 คะแนน แต่หากตอบผิดจะโดนลบ 3 คะแนน (**เฉลย** กล้องโทรทรรศน์แบบสะท้อนแสง) (**แนวคำตอบ** กล้องโทรทรรศน์แบบสะท้อนแสง สังเกตได้จากเลนส์ใกล้ตาอยู่ด้านบนแสดงว่ามีกระจกโค้งเว้ารับและรวมแสงจากวัตถุไปยังกระจกเงาเว้าให้สะท้อนไปรวมกัน ทำให้เกิดภาพ	2. นักเรียนเข้าร่วมการทดสอบการเป็นแฟนพันธุ์แท้ทัศนอุปกรณ์			

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20 เรื่อง การทำงานของทัศนอุปกรณ์

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

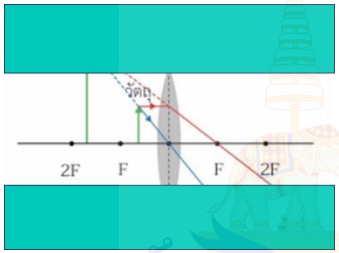
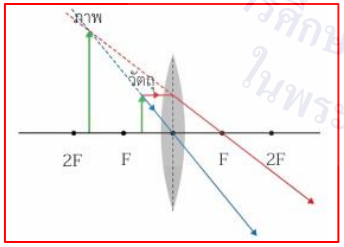
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	จริงที่จุดโฟกัสของกระจกเงาเว้า ภาพนี้จะเป็นวัตถุของเลนส์ใกล้ตา ทำให้เกิดภาพเสมือนขนาดขยาย) 3. ครูชักชวนนักเรียนเข้าร่วมการทดสอบการเป็นแฟนพันธุ์แท้ทัศนอุปกรณ์ ในรอบที่ 2 ช่วงปริศนารูปภาพ โดยในรอบนี้จะมีรูปแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงแสดงการเกิดภาพของทัศนอุปกรณ์อยู่ซึ่งจะมองเห็นรูปเพียงแค่บางส่วน และให้นักเรียนทายว่าคือทัศนอุปกรณ์ใด พร้อมอธิบายเหตุผลซึ่งมีคะแนนให้สะสมจำนวน 10 คะแนน หากกลุ่มใดตอบได้ถูกต้องตั้งแต่ภาพที่ 1 จะได้รับคะแนน 10 คะแนน หากตอบได้ถูกต้องตั้งแต่ภาพที่ 2 จะได้รับคะแนน 7 คะแนน หากตอบได้ถูกต้องในภาพที่ 3 จะได้รับคะแนน 4 คะแนนแต่หากตอบผิดจะโดนลบ 5 คะแนน ภาพที่ 1 				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20 เรื่อง การทำงานของทัศนอุปกรณ์

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ภาพที่ 2  ภาพที่ 3  (**เฉลย** แว่นขยาย) (**แนวคำตอบ** แว่นขยาย เพราะเป็นทัศนอุปกรณ์ที่ใช้เลนส์นูน 1 อัน และเมื่อดูการวางตำแหน่งของวัตถุเป็นการวางวัตถุที่ระยะ				

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20 เรื่อง การทำงานของทัศนอุปกรณ์

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	น้อยกว่าความยาวโฟกัส ซึ่งเป็นตำแหน่งที่ทำให้เกิดภาพขนาดใหญ่กว่าวัตถุ) 4. ครูชักชวนนักเรียนเข้าร่วมการทดสอบการเป็นแฟนพันธุ์แท้ทัศนอุปกรณ์ ในรอบที่ 3 ช่วงคุณสมบัติของทัศนอุปกรณ์ใด โดยจะมีคำใบ้มาให้ และให้นักเรียนทายว่าคือทัศนอุปกรณ์ใด พร้อมอธิบายเหตุผลซึ่งมีคะแนนให้สะสมจำนวน 15 คะแนน หากกลุ่มใดตอบได้ถูกต้องตั้งแต่คำใบ้ที่ 1 จะได้รับคะแนน 15 คะแนน หากตอบได้ถูกต้องในคำใบ้ที่ 2 จะได้รับคะแนน 12 คะแนน หากตอบได้ถูกต้องในคำใบ้ที่ 3 จะได้รับคะแนน 10 คะแนน หากตอบได้ถูกต้องในคำใบ้ที่ 4 จะได้รับคะแนน 8 คะแนน แต่หากตอบผิดจะโดนลบ 5 คะแนน - **คำใบ้ที่ 1** มีเลนส์นูนเป็นส่วนประกอบ - **คำใบ้ที่ 2** วางวัตถุที่ระยะมากกว่าความยาวโฟกัส - **คำใบ้ที่ 3** มีภาพปรากฏบนฉาก - **คำใบ้ที่ 4** เกิดภาพขนาดขยาย (**เฉลย** โพรเจกเตอร์)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20 เรื่อง การทำงานของทัศนอุปกรณ์

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลคะแนน และสรุปผลการค้นหาแฟนพันธุ์แท้ทัศนอุปกรณ์				
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า ทัศนอุปกรณ์ เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับแสงและการมองเห็น อาศัยหลักการสะท้อนและหักเหของแสงผ่านแผ่นสะท้อนแสงหรือเลนส์เพื่อปรับเปลี่ยนการเคลื่อนที่ของแสงและการเกิดภาพ	1. นักเรียนสรุปความรู้เกี่ยวกับทัศนอุปกรณ์			

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การทำงานของทัศนอุปกรณ์

2) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การทำงานของทัศนอุปกรณ์

3) ใบงานที่ 1 เรื่อง การทำงานของทัศนอุปกรณ์

4) สื่อ PowerPoint เรื่อง การทำงานของทัศนอุปกรณ์

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง การทำงานของทัศนอุปกรณ์

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายหลักการทำงานของทัศนอุปกรณ์	สังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียนและเนื้อหาในใบงาน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) -			
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - ความอยากรู้อยากเห็น โดยกระตือรือร้นในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับหลักการในการทำงานของทัศนอุปกรณ์	สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ใช้แนวคิด หลักการสำคัญหรือความรู้ที่เชื่อมโยงกันของการสะท้อนของแสง การหักเหของแสงในการอธิบายหลักการทำงานของทัศนอุปกรณ์ ที่พบเห็นจากสถานการณ์ในชีวิตจริง	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. ใฝ่เรียนรู้ 2. 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	นักเรียนสามารถอธิบายจุดประสงค์การใช้งานและหลักการทำงานของทัศนอุปกรณ์ได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 6 ชนิด	นักเรียนสามารถอธิบายจุดประสงค์การใช้งานและหลักการทำงานของทัศนอุปกรณ์ได้ถูกต้องอย่างน้อย 4 ชนิด	นักเรียนสามารถอธิบายจุดประสงค์การใช้งานและหลักการทำงานของทัศนอุปกรณ์ได้ถูกต้องอย่างน้อย 2 ชนิด

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			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ความอยากรู้อยากเห็น				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความอยากรู้อยากเห็นโดยกระตือรือร้นในสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับหลักการในการทำงานของทัศนอุปกรณ์	นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับจุดประสงค์การใช้งานและหลักการทำงานของทัศนอุปกรณ์ได้ครบทั้ง 6 ชนิด	นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับจุดประสงค์การใช้งานและหลักการทำงานของทัศนอุปกรณ์ได้อย่างน้อย 4 ชนิด	นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับจุดประสงค์การใช้งานและหลักการทำงานของทัศนอุปกรณ์ได้อย่างน้อย 2 ชนิด

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
		เชื่อมโยงความรู้จากเรื่องการสะท้อนของแสง การหักเหของแสง ภาพจากกระจกและภาพจากเลนส์ มาใช้อธิบายหลักการทำงานของทัศนอุปกรณ์				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ใช้แนวคิด หลักการสำคัญหรือความรู้ที่เชื่อมโยงกันของการสะท้อนของแสง การหักเหของแสง ในการอธิบายหลักการทำงานของทัศนอุปกรณ์ ที่พบเห็นจากสถานการณ์ในชีวิตจริง	นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เรื่องการสะท้อนของแสง การหักเหของแสง ภาพจากกระจกและภาพจากเลนส์ อธิบายหลักการทำงานของทัศนอุปกรณ์ได้ครบทั้ง 6 ชนิด	นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เรื่องการสะท้อนของแสง การหักเหของแสง ภาพจากกระจกและภาพจากเลนส์ อธิบายหลักการทำงานของทัศนอุปกรณ์ได้อย่างน้อย 4 ชนิด	นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เรื่องการสะท้อนของแสง การหักเหของแสง ภาพจากกระจกและภาพจากเลนส์ อธิบายหลักการทำงานของทัศนอุปกรณ์ได้อย่างน้อย 2 ชนิด

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 (6 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใฝ่เรียนรู้			มุ่งมั่นในการทำงาน				
		3	2	1	3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 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

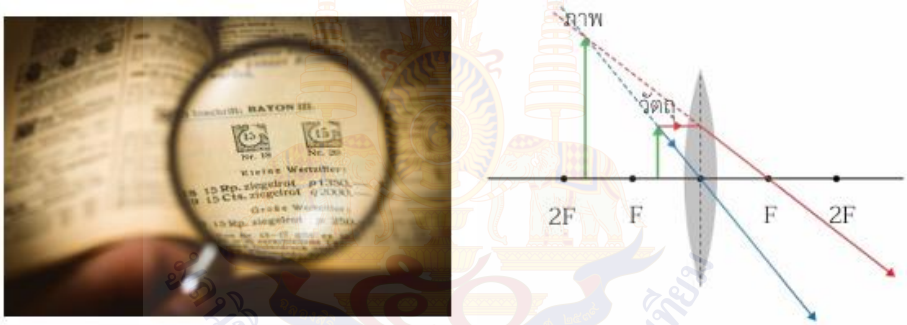
(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การทำงานทัศนอุปกรณ์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20 เรื่อง การทำงานของทัศนอุปกรณ์
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ทัศนอุปกรณ์ เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับแสงและการมองเห็น อาศัยหลักการสะท้อนและหักเหของแสงผ่านแผ่นสะท้อนแสงหรือเลนส์เพื่อปรับเปลี่ยนการเคลื่อนที่ของแสงและการเกิดภาพ ออกแบบความสัมพันธ์ของเลนส์ ระยะวัตถุ ระยะภาพ และลักษณะภาพ ให้สอดคล้องกับความต้องการใช้งานอุปกรณ์ทางแสงนั้น เช่น แว่นขยาย กล้องถ่ายรูป กล้องโทรทรรศน์ กล้องจุลทรรศน์ เครื่องฉายภาพหรือโพรเจกเตอร์ เป็นต้น

แว่นขยายนำมาใช้ขยายภาพให้มีขนาดใหญ่ขึ้นกว่าวัตถุจริง การใช้แว่นขยายต้องวางวัตถุไว้ใกล้กว่าความยาวโฟกัสเพื่อทำให้เกิดภาพเสมือนหัวตั้ง ขนาดใหญ่กว่าวัตถุ โดยการมองเห็นภาพต้องมองเข้าไปในเลนส์ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แว่นขยายและหลักการของแว่นขยาย

กล้องถ่ายรูปนำมาใช้ย่อภาพของวัตถุให้เล็กลงมาก ๆ ลงบนฉากที่อาจจะเป็นฟิล์มหรือเซนเซอร์รับแสงในกล้องดังภาพที่ 2 กล้องถ่ายรูปจึงใช้เลนส์นูนทำให้เกิดภาพจริงหัวกลับขนาดเล็กกว่าวัตถุ วัตถุจะต้องอยู่ไกลและเกิดภาพอยู่ระหว่างจุด F และจุด 2F โดยเข้าใกล้ไปทางจุด F

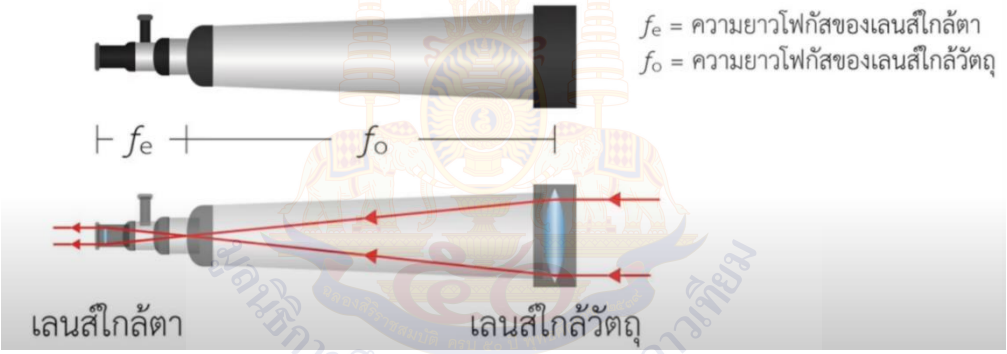
ภาพที่ 2 กล้องถ่ายรูปและหลักการทำงานของกล้องถ่ายรูป

กล้องโทรทรรศน์ เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตขึ้นเพื่อขยายขอบเขตการมองเห็นด้วยสายตามนุษย์ให้สามารถใช้สังเกตวัตถุท้องฟ้าที่อยู่ไกลจากโลก ซึ่งแสงจากวัตถุที่เดินทางผ่านอวกาศมาถึงผู้สังเกตมีปริมาณน้อย จึงทำให้เราเห็นดาวบางดวงริบหรี่ แต่กล้องโทรทรรศน์ช่วยรวมแสงและแยกภาพวัตถุที่อยู่ใกล้กันให้ชัดเจนยิ่งขึ้น รวมไปถึงทำให้สังเกตรายละเอียดของวัตถุท้องฟ้าได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้นอีกด้วย กล้องโทรทรรศน์จึงใช้เพื่อศึกษาหรือสังเกตการณ์อวกาศในระยะไกล เช่น ศึกษาการกำเนิดของดาว ติดตามการเปลี่ยนแปลงของดาว ติดตามวัตถุท้องฟ้าซึ่งอยู่ใกล้โลก รวมถึงการวางแผนการสำรวจอวกาศในอนาคต

กล้องโทรทรรศน์ที่สังเกตแสงที่ตามองเห็นมี 2 ประเภท แบ่งโดยใช้หลักการรวมแสงเมื่อผ่านอุปกรณ์ชนิดต่าง ๆ เป็นเกณฑ์ ได้แก่

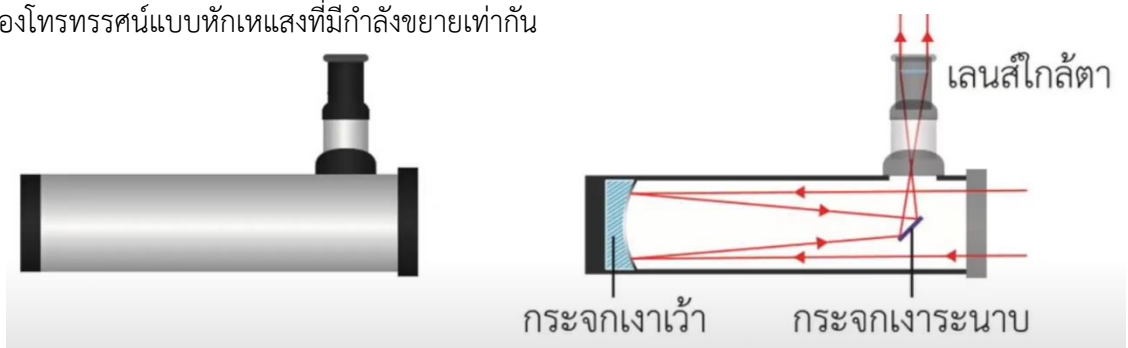
1. กล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสง กล้องประเภทนี้ใช้หลักการหักเหของแสงผ่านเลนส์นูน 2 ชุด คือ เลนส์ใกล้วัตถุและเลนส์ใกล้ตา เมื่อแสงผ่านเลนส์ใกล้วัตถุจะเกิดการหักเหไปรวมกัน ทำให้เกิดภาพจริงที่จุดโฟกัสของเลนส์ใกล้วัตถุ ภาพนี้จะเป็นวัตถุของเลนส์ใกล้ตาทำให้เกิดภาพเสมือนขนาดขยาย

กล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสงเหมาะสำหรับการสังเกตเนบิวลาหรือกาแล็กซีซึ่งมีแสงน้อย ในกรณีที่ต้องการความสว่างของภาพ อาจทำได้โดยการเพิ่มขนาดของเลนส์ รวมถึงเพิ่มความยาวของกล้อง



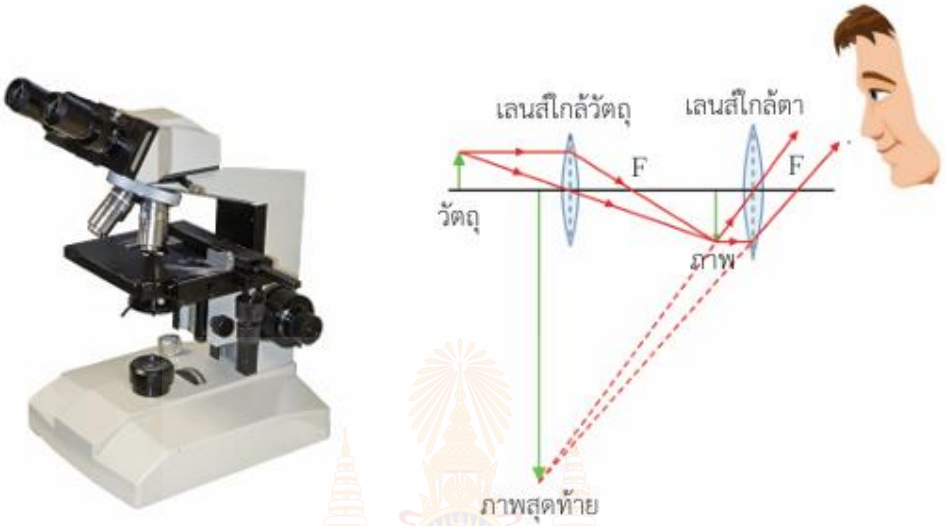
ภาพที่ 3 กล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสง และหลักการทำงานของกล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสง

2. กล้องโทรทรรศน์แบบสะท้อนแสง กล้องประเภทนี้ใช้หลักการรับและรวมแสงจากวัตถุไปยังกระจกเงาเว้าให้สะท้อนไปรวมกัน ทำให้เกิดภาพจริงที่จุดโฟกัสของกระจกเงาเว้า ภาพนี้จะเป็นวัตถุของเลนส์ใกล้ตา ทำให้เกิดภาพเสมือนขนาดขยาย หากต้องการให้ภาพมีขนาดขยายมากขึ้นและคมชัดยิ่งขึ้นทำได้โดยใช้กระจกเงาเว้าที่มีขนาดใหญ่เพื่อให้สามารถรวมแสงได้มากขึ้น ปัจจุบันกล้องโทรทรรศน์กำลังขยายสูง ส่วนใหญ่เป็นแบบสะท้อนแสงซึ่งทำความสะอาดง่ายและต้นทุนต่ำ นอกจากนั้นยังมีขนาดกะทัดรัดกว่าเมื่อเทียบกับกล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสงที่มีกำลังขยายเท่ากัน



ภาพที่ 4 กล้องโทรทรรศน์แบบสะท้อนแสง และหลักการทำงานของกล้องโทรทรรศน์แบบสะท้อนแสง

กล้องจุลทรรศน์นำมาใช้ในการขยายภาพของวัตถุที่มีขนาดเล็กมาก ๆ เช่น เซลล์ ให้มีขนาดขยายเป็นสิบหรือร้อยหรือพันเท่า และภาพสุดท้ายจะต้องเป็นภาพเสมือนที่ขยายอีกครั้งหนึ่งที่อยู่ห่างจากตาประมาณ 25 เซนติเมตร จึงต้องใช้เลนส์นูนอย่างน้อยสองอัน โดยเลนส์อันแรกเป็นเลนส์ใกล้วัตถุทำหน้าที่ทำให้เกิดภาพจริงหัวกลับขนาดใหญ่กว่าวัตถุ และเลนส์อันที่สองเป็นเลนส์ใกล้ตาทำหน้าที่ขยายภาพที่เกิดจากเลนส์ใกล้วัตถุให้เป็นภาพเสมือนหัวกลับขนาดขยาย ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 กล้องจุลทรรศน์ และหลักการทำงานของกล้องจุลทรรศน์

เครื่องฉายภาพหรือโพรเจกเตอร์ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เพื่อนำเสนองานบนหน้าจอขนาดใหญ่ เพื่อให้แต่ละคนในพื้นที่นั่งเล่น หรือจะเป็นห้องเรียนหรือห้องประชุม สามารถดูภาพหรือวิดีโอได้ มีประโยชน์ทั้งในด้านการศึกษาที่ช่วยให้การเรียนรู้ง่ายและสะดวกมากขึ้น อีกทั้งอาจใช้เป็นโฮมเธียเตอร์สำหรับดูภาพยนต์บนจอแสดงผลขนาดใหญ่ได้อีกด้วย

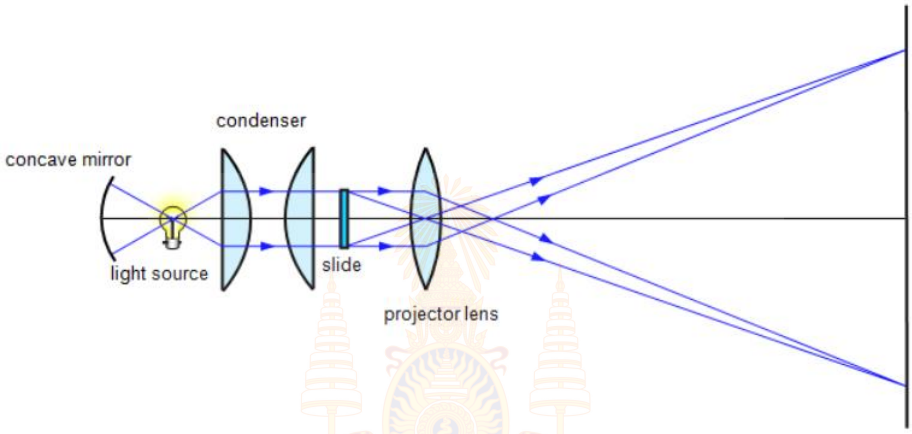
ภาพที่ 6 เครื่องฉายภาพหรือโพรเจกเตอร์

โพรเจกเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ผลิตภาพขนาดใหญ่จากวัตถุขนาดเล็ก มีหลักการทำงานโดยมีส่วนสำคัญหลัก ๆ อยู่ 3 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นแหล่งภาพ ส่วนที่เป็นแหล่งกำเนิดแสง และส่วนของเลนส์โพรเจกเตอร์ ดังภาพที่ 7

ส่วนที่เป็นแหล่งภาพ อาจเป็นสไลด์หรือฟิล์มที่ถูกวางไว้หลังเลนส์โพรเจกเตอร์ นอกความยาวโฟกัส โดยต้องคว่ำสไลด์หรือฟิล์มลงในโพรเจกเตอร์เพื่อให้ได้ภาพหัวตั้ง

ส่วนที่เป็นแหล่งกำเนิดแสง จะมีแสงจากแหล่งกำเนิดแสงผ่านเข้ามาในสไลด์หรือฟิล์ม และมีการเพิ่มปริมาณแสงโดยใช้คอนเดนเซอร์และกระจกเว้า

ส่วนของเลนส์โพรเจกเตอร์จะทำหน้าที่ขยายภาพจากสไลด์หรือฟิล์มไปแสดงบนจอภาพ



ภาพที่ 7 หลักการทำงานของโพรเจกเตอร์

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การทำงานของทัศนอุปกรณ์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20 เรื่อง การทำงานของทัศนอุปกรณ์
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

1. อธิบายการทำงานของทัศนอุปกรณ์จากข้อมูลที่รวบรวมได้
2. เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงเพื่อแสดงการเกิดภาพของทัศนอุปกรณ์

วัสดุและอุปกรณ์

-

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการทำงานของทัศนอุปกรณ์ คือ แว่นขยาย กล้องถ่ายรูป กล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสง กล้องโทรทรรศน์แบบสะท้อนแสง กล้องจุลทรรศน์ เครื่องฉายภาพ ในประเด็นต่อไปนี้ อภิปรายและสรุปข้อมูล บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 เรื่อง การทำงานของทัศนอุปกรณ์

จุดประสงค์ของการใช้งาน
ใช้เลนส์หรือกระจกชนิดใด
หลักการทำงานของทัศอุปกรณ์
เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงแสดงการเกิดภาพได้อย่างไร

ใบงานที่ 1 เรื่อง การทำงานของทัศนอุปกรณ์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20 เรื่อง การทำงานของทัศนอุปกรณ์
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลจากการสืบค้นเกี่ยวกับแว่นขยาย

ประเด็นการสืบค้น	ผลการสืบค้น
จุดประสงค์ของการใช้งาน	…… ……
ใช้เลนส์หรือกระจกชนิดใด	……
หลักการทำงานของทัศอุปกรณ์	…… …… ……
เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงแสดงการเกิดภาพได้อย่างไร	

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลจากการสืบค้นเกี่ยวกับกล้องถ่ายภาพ

ประเด็นการสืบค้น	ผลการสืบค้น
จุดประสงค์ของการใช้งาน	…… ……
ใช้เลนส์หรือกระจกชนิดใด	……
หลักการทำงานของทัศอุปกรณ์	…… …… ……
เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงแสดงการเกิดภาพได้อย่างไร	

ตารางที่ 3 แสดงข้อมูลจากการสืบค้นเกี่ยวกับกล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสง

ประเด็นการสืบค้น	ผลการสืบค้น
จุดประสงค์ของการใช้งาน	....
ใช้เลนส์หรือกระจกชนิดใด	.....
หลักการทำงานของทัศอุปกรณ์	....
เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงแสดงการเกิดภาพได้อย่างไร	

ตารางที่ 4 แสดงข้อมูลจากการสืบค้นเกี่ยวกับกล้องโทรทรรศน์แบบสะท้อนแสง

ประเด็นการสืบค้น	ผลการสืบค้น
จุดประสงค์ของการใช้งาน	....
ใช้เลนส์หรือกระจกชนิดใด	.....
หลักการทำงานของทัศอุปกรณ์	....
เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงแสดงการเกิดภาพได้อย่างไร	

ตารางที่ 5 แสดงข้อมูลจากการสืบค้นเกี่ยวกับกล้องจุลทรรศน์

ประเด็นการสืบค้น	ผลการสืบค้น
จุดประสงค์ของการใช้งาน	…… ……
ใช้เลนส์หรือกระจกชนิดใด	……
หลักการทำงานของทัศอุปกรณ์	…… …… ……
เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงแสดงการเกิดภาพได้อย่างไร	

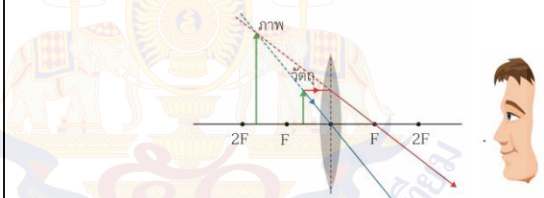
ตารางที่ 6 แสดงข้อมูลจากการสืบค้นเกี่ยวกับโพรเจกเตอร์

ประเด็นการสืบค้น	ผลการสืบค้น
จุดประสงค์ของการใช้งาน	…… ……
ใช้เลนส์หรือกระจกชนิดใด	……
หลักการทำงานของทัศอุปกรณ์	…… …… …… ……
เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงแสดงการเกิดภาพได้อย่างไร	

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง การทำงานของทัศนอุปกรณ์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20 เรื่อง การทำงานของทัศนอุปกรณ์
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม

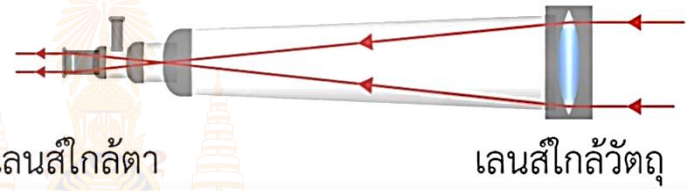
ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลจากการสืบค้นเกี่ยวกับแว่นขยาย

ประเด็นการสืบค้น	ผลการสืบค้น
จุดประสงค์ของการใช้งาน	นำมาใช้ขยายภาพให้มีขนาดใหญ่ขึ้นกว่าวัตถุหรือเมื่อเทียบกับการมองวัตถุด้วยตาเปล่า
ใช้เลนส์หรือกระจกชนิดใด	ใช้เลนส์นูน
หลักการทำงานของทัศอุปกรณ์	วางวัตถุให้มีระยะวัตถุน้อยกว่าความยาวโฟกัสเพื่อทำให้เกิดภาพเสมือนหัวตั้ง ขนาดใหญ่กว่าวัตถุ
เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงแสดงการเกิดภาพได้อย่างไร	

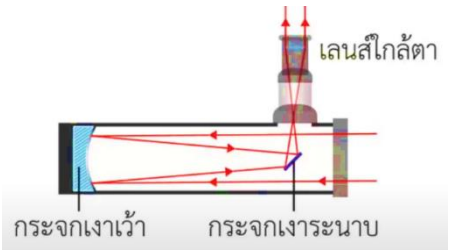
ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลจากการสืบค้นเกี่ยวกับกล้องถ่ายภาพ

ประเด็นการสืบค้น	ผลการสืบค้น
จุดประสงค์ของการใช้งาน	นำมาใช้ย่อภาพของวัตถุให้เล็กลงมาก ๆ ลงบนฉากที่อาจจะเป็นฟิล์มหรือเซนเซอร์รับแสงในกล้อง
ใช้เลนส์หรือกระจกชนิดใด	ใช้เลนส์นูน
หลักการทำงานของทัศอุปกรณ์	ใช้เลนส์นูนมาย่อวัตถุที่เอยู่ไกล ให้เกิดภาพบนฉากอาจจะเป็นฟิล์มหรือเซนเซอร์รับแสงในกล้อง ทำให้เกิดภาพจริงหัวกลับขนาดเล็กกว่าวัตถุ ที่ตำแหน่งอยู่ระหว่างจุด F และจุด 2F
เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงแสดงการเกิดภาพได้อย่างไร	

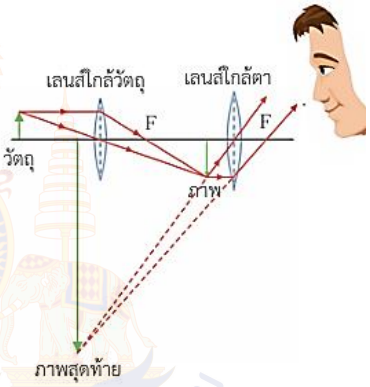
ตารางที่ 3 แสดงข้อมูลจากการสืบค้นเกี่ยวกับกล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสง

ประเด็นการสืบค้น	ผลการสืบค้น
จุดประสงค์ของการใช้งาน	ใช้สังเกตวัตถุท้องฟ้าที่อยู่ไกลจากโลก
ใช้เลนส์หรือกระจกชนิดใด	เลนส์นูนจำนวน 2 อัน
หลักการทำงานของทัศอุปกรณ์	แสงผ่านเลนส์ใกล้วัตถุจะเกิดการหักเหไปรวมกัน ทำให้เกิดภาพจริงที่จุดโฟกัสของเลนส์ใกล้วัตถุ ภาพนี้จะเป็นวัตถุของเลนส์ใกล้ตาทำให้เกิดภาพเสมือนขนาดขยาย
เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงแสดงการเกิดภาพได้อย่างไร	

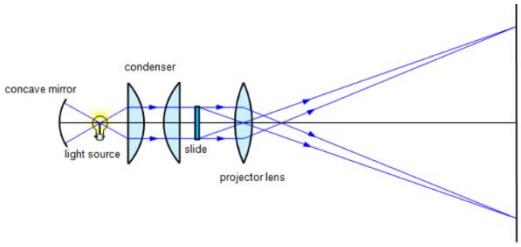
ตารางที่ 4 แสดงข้อมูลจากการสืบค้นเกี่ยวกับกล้องโทรทรรศน์แบบสะท้อนแสง

ประเด็นการสืบค้น	ผลการสืบค้น
จุดประสงค์ของการใช้งาน	ใช้สังเกตวัตถุท้องฟ้าที่อยู่ไกลจากโลก
ใช้เลนส์หรือกระจกชนิดใด	กระจกเงาเว้า กระจกเงาราบ เลนส์นูน
หลักการทำงานของทัศอุปกรณ์	รับและรวมแสงจากวัตถุไปยังกระจกเงาเว้าให้สะท้อนไปรวมกัน ทำให้เกิดภาพจริงที่จุดโฟกัสของกระจกเงาเว้า ภาพนี้จะเป็นวัตถุของเลนส์ใกล้ตา ทำให้เกิดภาพเสมือนขนาดขยาย
เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงแสดงการเกิดภาพได้อย่างไร	

ตารางที่ 5 แสดงข้อมูลจากการสืบค้นเกี่ยวกับกล้องจุลทรรศน์

ประเด็นการสืบค้น	ผลการสืบค้น
จุดประสงค์ของการใช้งาน	นำมาใช้ขยายภาพให้มีขนาดใหญ่ขึ้นกว่าวัตถุหรือเมื่อเทียบกับการมองวัตถุด้วยตาเปล่า
ใช้เลนส์หรือกระจกชนิดใด	เลนส์นูนจำนวน 2 อัน
หลักการทำงานของทัศอุปกรณ์	วางวัตถุบริเวณใกล้เลนส์วัตถุที่ระยะน้อยกว่าความยาวโฟกัสทำให้เกิดภาพจริงหัวกลับขนาดใหญ่กว่าวัตถุ และเลนส์อันที่สองเป็นเลนส์ใกล้ตาทำหน้าที่ขยายภาพที่เกิดจากเลนส์ใกล้วัตถุให้เป็นภาพเสมือนหัวกลับขนาดขยาย
เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงแสดงการเกิดภาพได้อย่างไร	

ตารางที่ 6 แสดงข้อมูลจากการสืบค้นเกี่ยวกับโพรเจกเตอร์

ประเด็นการสืบค้น	ผลการสืบค้น
จุดประสงค์ของการใช้งาน	นำเสนอผลงาน ดูภาพ หรือวิดีโอขนาดใหญ่
ใช้เลนส์หรือกระจกชนิดใด	เลนส์นูน
หลักการทำงานของทัศอุปกรณ์	วางวัตถุแบบคว่ำสไลด์หรือฟิล์มไว้หลังเลนส์ที่ระยะมากกว่าความยาวโฟกัส โดยแสงจากแหล่งกำเนิดแสงผ่านเข้ามาในสไลด์หรือฟิล์มและมีเลนส์โพรเจกเตอร์จะทำหน้าที่ขยายภาพจากสไลด์หรือฟิล์มไปแสดงบนจอภาพ
เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงแสดงการเกิดภาพได้อย่างไร	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21 เรื่อง โพรเจกเตอร์อย่างง่าย (1)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงานการเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ม. 3/17 อธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับแสง และการทำงานของทัศนอุปกรณ์จากข้อมูลที่รวบรวมได้

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ทัศนอุปกรณ์ เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับแสงและการมองเห็น อาศัยหลักการสะท้อนและหักเหของแสงผ่านแผ่นสะท้อนแสงหรือเลนส์เพื่อปรับเปลี่ยนการเคลื่อนที่ของแสงและการเกิดภาพ

3. สาระการเรียนรู้

ทัศนอุปกรณ์ เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับแสงและการมองเห็น อาศัยหลักการสะท้อนและหักเหของแสงผ่านแผ่นสะท้อนแสงหรือเลนส์เพื่อปรับเปลี่ยนการเคลื่อนที่ของแสงและการเกิดภาพ ออกแบบความสัมพันธ์ของเลนส์ ระยะวัตถุ ระยะภาพ และลักษณะภาพ ให้สอดคล้องกับความต้องการใช้งานอุปกรณ์ทางแสงนั้น เช่น แว่นขยาย กล้องถ่ายรูป กล้องโทรทรรศน์ กล้องจุลทรรศน์ เครื่องฉายภาพหรือโพรเจกเตอร์

โพรเจกเตอร์อย่างง่ายมีส่วนประกอบสำคัญคือเลนส์นูน โดยใช้สาร์ตโฟนเป็นแหล่งกำเนิดแสง โดยต้องวางสมาร์ตโฟนให้อยู่ห่างจากเลนส์นูนเป็นระยะมากกว่าความยาวโฟกัส (f) แต่ไม่เกิน 2 เท่าของความยาวโฟกัส (2f) จึงจะทำให้เกิดภาพจริง ขนาดใหญ่กว่าวัตถุบนฉาก

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

- อธิบายหลักการทำงานของโพรเจกเตอร์อย่างง่าย

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

-

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

- ความมุ่งมั่นอดทน ในการสืบค้นข้อมูลเพื่อนำความรู้ไปใช้ในการออกแบบโพรเจกเตอร์อย่างง่าย

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

นำความรู้เกี่ยวกับการหักเหของแสง การเกิดภาพผ่านเลนส์ และหลักการทำงานของโพรเจกเตอร์อย่างง่าย รวมทั้งกระบวนการออกแบบเชิงวิศกรรมมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบและสร้างโพรเจกเตอร์อย่างง่ายเพื่อตอบสนองความต้องการในชีวิตจริง (4.1.1)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 ใฝ่เรียนรู้

6.2 มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21 เรื่อง โพรเจกเตอร์อย่างง่าย (1)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน นำความรู้เกี่ยวกับการหักเหของแสง การเกิดภาพผ่านเลนส์ และหลักการทำงานของโพรเจกเตอร์อย่างง่าย รวมทั้งกระบวนการออกแบบเชิงวิศกรรมมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบและสร้างโพรเจกเตอร์อย่างง่ายเพื่อตอบสนองความต้องการในชีวิตจริง **ด้านความรู้**	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)** 1.ครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยสถานการณ์ปัญหา ดังต่อไปนี้ “ในสถานการณ์ปัจจุบันผู้คนมักชมภาพยนต์ผ่านช่องทางออนไลน์บนแอพพลิเคชันในโทรศัพท์มือถือ หากอลันกำลังชมภาพยนต์ผ่านทางแอพพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือของตนเอง แต่เพื่อนของอลันอีก 5 คนต้องการชมภาพยนต์เรื่องเดียวกับอลัน ซึ่งต้องการดูพร้อมกันหลายคนผ่านทางโทรศัพท์มือถือทำให้มองเห็นภาพที่มีขนาดเล็กจนเกินไป อลันควรจะแก้ไขสถานการณ์นี้อย่างไรเพื่อให้เพื่อนของอลันอีก 5 คน สามารถชมภาพยนต์เรื่องเดียวกันได้ และมีบรรยากาศคล้ายกับโรงภาพยนต์ โดยเมื่ออลันออกสำรวจอุปกรณ์ภายในบ้าน พบกล่องกระดาษ เลนส์นูน แว่นขยาย เทปกาว แว่นสายตาสั้นของน้อง แว่นสายตายาวของพ่อ กล่องรองเท้า กระจกเงาราบ กระจกโค้งเว้า กระจกโค้งนูน”	1. นักเรียนตอบคำถามเพื่อตรวจสอบความรู้เดิม	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง โพรเจกเตอร์อย่างง่าย 2. ใบงานที่ 1 เรื่อง โพรเจกเตอร์อย่างง่าย 3. สื่อ PowerPoint เรื่อง โพรเจก	2. ใบงานที่ 1 เรื่อง โพรเจกเตอร์อย่างง่าย	-การสรุปความรู้ /แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21 เรื่อง โพรเจกเตอร์อย่างง่าย (1)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
อธิบายหลักการทำงานของโพรเจกเตอร์อย่างง่าย **ด้านทักษะกระบวนการ** - **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** ความมุ่งมั่นอดทน ในการสืบค้นข้อมูลเพื่อนำความรู้ไปใช้ในการออกแบบโพรเจกเตอร์อย่างง่าย **คุณลักษณะอันพึงประสงค์**	จากนั้นตรวจสอบความเข้าใจของสถานการณ์สมมติด้วยคำถามต่อไปนี้ - จากสถานการณ์ข้างต้นปัญหาและสิ่งที่ต้องการแก้ไขคืออะไร (**แนวคำตอบ** จากสถานการณ์ข้างต้นภาพจากหน้าจอโทรศัพท์มือถือมีขนาดเล็กเกินไป ต้องการปรับแก้ไขให้เกิดภาพที่มีขนาดใหญ่ขึ้น เพื่อให้สามารถดูภาพยนต์ได้พร้อมกันหลาย ๆ คน) - หากนักเรียนเป็นอลัน นักเรียนจะแก้ปัญหาข้างต้นนี้อย่างไร (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง อาจตอบได้ว่าใช้โพรเจกเตอร์ หรือการต่อโทรศัพท์มือถือเข้ากับโทรทัศน์เพื่อให้ได้ภาพที่มีขนาดใหญ่)		เตอร์อย่างง่าย (1)		คุณลักษณะอันพึงประสงค์
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูชักชวนนักเรียนหาคำตอบนี้ด้วยกันผ่านกิจกรรมที่ 1 เรื่อง โพรเจกเตอร์อย่างง่าย และแจ้งจุดประสงค์ของกิจกรรม และสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด โดยกำหนดให้นักเรียนช่วยอลัน	1. นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์และสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับหลักการทำงานของโพรเจกเตอร์			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21 เรื่อง โพรเจกเตอร์อย่างง่าย (1)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
- ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน	แก้ปัญหาโดยการให้นักเรียนช่วยสร้างโพรเจกเตอร์อย่างง่าย เนื่องจากที่บ้านของอลันไม่มีโพรเจกเตอร์ และไม่สามารถต่อโทรศัพท์มือถือเข้ากับโทรทัศน์ได้ 2. ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการสร้างและหลักการทำงานของโพรเจกเตอร์อย่างง่าย เพื่อตอบคำถามต่อไปนี้ - ภาพที่นักเรียนต้องการจากโพรเจกเตอร์อย่างง่าย มีลักษณะอย่างไร - อุปกรณ์ใดที่นักเรียนเลือกใช้เพื่อให้ได้ภาพตามที่ต้องการ เพราะเหตุใดจึงเลือกใช้อุปกรณ์นี้ - ตำแหน่งที่ใช้ในการวางสมาร์ตโฟน (ระยะวัตถุ) คือตำแหน่งใด เพราะเหตุใดจึงเลือกวางที่ตำแหน่งนี้ (**แนวคำตอบ** ครูไม่เฉลยคำตอบ แต่ให้นักเรียนนำผลการสืบค้นไปใช้ในการออกแบบและโพรเจกเตอร์อย่างง่าย)				
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21 เรื่อง โพรเจกเตอร์อย่างง่าย (1)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	1. ครูให้นักเรียนนำข้อมูลจากการสืบค้นเกี่ยวกับวิธีการสร้างและหลักการทำงานของโพรเจกเตอร์อย่างง่ายมาใช้ในการออกแบบโพรเจกเตอร์อย่างง่าย โดยเน้นย้ำเรื่องการเขียนแบบร่าง โดยจะต้องมีการระบุถึงขนาดและวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้อย่างชัดเจน 2. ครูให้นักเรียนสร้างโพรเจกเตอร์อย่างง่ายตามที่มีการออกแบบไว้	1. นักเรียนนำข้อมูลจากการสืบค้นเกี่ยวกับวิธีการสร้างและหลักการทำงานของโพรเจกเตอร์อย่างง่ายมาใช้ในการออกแบบโพรเจกเตอร์อย่างง่าย			
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้และลงมือทำในชั่วโมงนี้ โดยให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ - นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ลงมือทำถึงขั้นตอนใดบ้าง (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามผลการทำกิจกรรม) - จากการออกแบบและสร้างโพรเจกเตอร์อย่างง่ายในชั่วโมงนี้ นักเรียนพบเจอปัญหาและอุปสรรคอะไรบ้าง พร้อมทั้งมีวิธีแก้ไขอย่างไร (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามผลการทำกิจกรรม)	1. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่ได้ทำในชั่วโมงนี้			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21 เรื่อง โพรเจกเตอร์อย่างง่าย (1)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2. ครูชักชวนนักเรียนมาร่วมกันทดสอบการทำงานของโพรเจกเตอร์อย่างง่ายที่นักเรียนแต่ละกลุ่มได้สร้างขึ้นในชั่วโมงถัดไป				

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง โพรเจกเตอร์อย่างง่าย

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง โพรเจกเตอร์อย่างง่าย

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง โพรเจกเตอร์อย่างง่าย (1)

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง โพรเจกเตอร์อย่างง่าย

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายหลักการทำงานของโพรเจกเตอร์อย่างง่าย	สังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียนและเนื้อหาในใบงาน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) -			
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - ความมุ่งมั่นอดทน ในการสืบค้นข้อมูลเพื่อนำความรู้ไปใช้ในการออกแบบโพรเจกเตอร์อย่างง่าย	สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน นำความรู้เกี่ยวกับการหักเหของแสง การเกิดภาพผ่านเลนส์ และหลักการทำงานของโพรเจกเตอร์อย่างง่าย รวมทั้งกระบวนการออกแบบเชิงวิศกรรมมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบและสร้างโพรเจกเตอร์อย่างง่ายเพื่อตอบสนองความต้องการในชีวิตจริง	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. ใฝ่เรียนรู้ 2. 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	นักเรียนสามารถอธิบาย 1) ลักษณะภาพที่ต้องการจากโพรเจกเตอร์อย่างง่าย 2) การเลือกใช้อุปกรณ์เพื่อขยายภาพ 3) ระยะวัตถุได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 3 ประเด็น	นักเรียนสามารถอธิบาย 1) ลักษณะภาพที่ต้องการจากโพรเจกเตอร์อย่างง่าย 2) การเลือกใช้อุปกรณ์เพื่อขยายภาพ 3) ระยะวัตถุได้ถูกต้องอย่างน้อย 2 ประเด็น	นักเรียนสามารถอธิบาย 1) ลักษณะภาพที่ต้องการจากโพรเจกเตอร์อย่างง่าย 2) การเลือกใช้อุปกรณ์เพื่อขยายภาพ 3) ระยะวัตถุได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 ประเด็น

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			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ความมุ่งมั่นอดทน				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความมุ่งมั่นอดทน ในการสืบค้นข้อมูลเพื่อนำความรู้ไปใช้ในการออกแบบโพรเจกเตอร์อย่างง่าย	มีความมุ่งมั่นในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการทำงานของโพรเจกเตอร์อย่างง่าย และสามารถนำความรู้มาใช้ในการออกแบบโพรเจกเตอร์อย่างง่ายได้ พร้อมทั้งสามารถสร้างโพรเจกเตอร์อย่างง่ายตามที่ออกแบบไว้ได้	มีความมุ่งมั่นในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการทำงานของโพรเจกเตอร์อย่างง่าย และสามารถนำความรู้มาใช้ในการออกแบบโพรเจกเตอร์อย่างง่ายได้	มีความมุ่งมั่นในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการทำงานของโพรเจกเตอร์อย่างง่าย

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
		นำความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของโพรเจกเตอร์อย่างง่าย การหักเหของแสง และการเกิดภาพมาใช้ในการออกแบบและสร้างโพรเจกเตอร์อย่างง่าย				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นำความรู้เกี่ยวกับการหักเหของแสง การเกิดภาพผ่านเลนส์ และหลักการทำงานของโพรเจกเตอร์อย่างง่าย รวมทั้งกระบวนการออกแบบเชิงวิศกรรมมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบและสร้างโพรเจกเตอร์อย่างง่ายเพื่อตอบสนองความต้องการในชีวิตจริง	สามารถนำความรู้มาใช้ในการออกแบบโพรเจกเตอร์อย่างง่าย โดยเลือกใช้เลนส์นูน และวางวัตถุที่ระยะมากกว่าความยาวโฟกัส แต่ไม่เกิน 2 เท่าของความยาวโฟกัส และมีการวาดแบบที่ระบุขนาดอย่างชัดเจน พร้อมทั้งระบุวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ มีการทดสอบประสิทธิภาพและปรับปรุงผลงาน	สามารถนำความรู้มาใช้ในการออกแบบโพรเจกเตอร์อย่างง่าย โดยเลือกใช้เลนส์นูน และวางวัตถุที่ระยะมากกว่าความยาวโฟกัส แต่ไม่เกิน 2 เท่าของความยาวโฟกัส พร้อมทั้งมีการวาดแบบที่ระบุขนาดอย่างชัดเจน พร้อมทั้งระบุวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้	สามารถนำความรู้มาใช้ในการออกแบบโพรเจกเตอร์อย่างง่าย โดยเลือกใช้เลนส์นูน และวางวัตถุที่ระยะมากกว่าความยาวโฟกัส แต่ไม่เกิน 2 เท่าของความยาวโฟกัส

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 (6 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใฝ่เรียนรู้			มุ่งมั่นในการทำงาน				
		3	2	1	3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 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 โพรเจกเตอร์อย่างง่าย
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21 เรื่อง โพรเจกเตอร์อย่างง่าย (1)
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

1. ออกแบบและสร้างโพรเจกเตอร์อย่างง่าย
2. อธิบายหลักการทำงานของโพรเจกเตอร์อย่างง่าย

วัสดุและอุปกรณ์

1.	เลนส์นูนหรือแว่นขยาย	1 อัน
2.	กล่องกระดาษ	1 กล่อง
3.	สมาร์ตโฟน	1 เครื่อง
4.	กรรไกร	1 อัน
5.	คัตเตอร์	1 อัน
6.	เทปกาว	1 ม้วน
7.	กระดาษ A3	1 แผ่น
8.	กระดาษขาว	1 แผ่น
9.	ปากกาสีหรือดินสอสี	1 ชุด
10.	วัสดุและอุปกรณ์อื่น ๆ ตามที่ออกแบบไว้	

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับหลักการทำงานของโพรเจกเตอร์และวิธีการสร้างโพรเจกเตอร์อย่างง่าย บันทึกผลลงในใบงานที่ 1

2. ออกแบบและสร้างโพรเจกเตอร์อย่างง่ายตามที่ออกแบบไว้ บันทึกผลลงในใบงานที่ 1

3. ทดสอบประสิทธิภาพของโพรเจกเตอร์อย่างง่ายที่สร้างขึ้นและวิเคราะห์ผลการทดสอบ แล้วสร้างแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขโพรเจกเตอร์ที่สร้างขึ้น บันทึกผลลงในใบงานที่ 1

4. ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขและประเมินผล บันทึกผลลงในใบงานที่ 1

5. ออกแบบโปสเตอร์เพื่อนำเสนอผลการออกแบบและสร้างโพรเจกเตอร์อย่างง่าย พร้อมทั้งอธิบายหลักการทำงานของโพรเจกเตอร์ที่สร้างขึ้นให้ผู้อื่นเข้าใจ ด้วยกระดาษขนาด A3 1 แผ่น

ใบงานที่ 1 เรื่อง โพรเจกเตอร์อย่างง่าย
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21 เรื่อง โพรเจกเตอร์อย่างง่าย (1)
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 1 หลักการทำงานของโพรเจกเตอร์อย่างง่าย

1. ภาพที่นักเรียนต้องการจากโพรเจกเตอร์อย่างง่าย มีลักษณะอย่างไร

.....

.....

.....

2. อุปกรณ์ใดที่นักเรียนเลือกใช้เพื่อให้ได้ภาพตามที่ต้องการ เพราะเหตุใดจึงเลือกใช้อุปกรณ์นี้

.....

.....

.....

3. ตำแหน่งที่ใช้ในการวางสมาร์ตโฟน (ระยะวัตถุ) คือตำแหน่งใด เพราะเหตุใดจึงเลือกวางที่ตำแหน่งนี้

.....

.....

.....

ตอนที่ 2 การออกแบบโพรเจกเตอร์อย่างง่าย

ตอนที่ 3 ผลการทดสอบโพรเจกเตอร์อย่างง่าย

ผลการทดสอบรอบที่ 1

☐ ผ่าน

☐ ไม่ผ่าน

ปัญหาที่พบคือ.....

แนวทางในการปรับปรุงแก้ไขโพรเจกเตอร์คือ.....

.....

.....

ปัญหาที่พบคือ.....

แนวทางในการปรับปรุงแก้ไขโพรเจกเตอร์คือ.....

.....

.....

ปัญหาที่พบคือ.....

แนวทางในการปรับปรุงแก้ไขโพรเจกเตอร์คือ.....

.....

ผลการทดสอบรอบที่ 2

☐ ผ่าน

☐ ไม่ผ่าน

ปัญหาที่พบคือ.....

แนวทางในการปรับปรุงแก้ไขโพรเจกเตอร์คือ.....

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. โพรเจกเตอร์อย่างง่ายมีหลักการทำงานอย่างไร

.....

.....

.....

.....

2. โพรเจกเตอร์อย่างง่ายที่สร้างขึ้นต้องปรับปรุงแก้ไขอย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง โพรเจกเตอร์อย่างง่าย
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21 เรื่อง โพรเจกเตอร์อย่างง่าย(1)
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 1 หลักการทำงานของโพรเจกเตอร์อย่างง่าย

1. ภาพที่นักเรียนต้องการจากโพรเจกเตอร์อย่างง่าย มีลักษณะอย่างไร

ภาพจริงที่ภาพสามารถปรากฏบนฉากได้ และเป็นภาพที่มีขนาดใหญ่

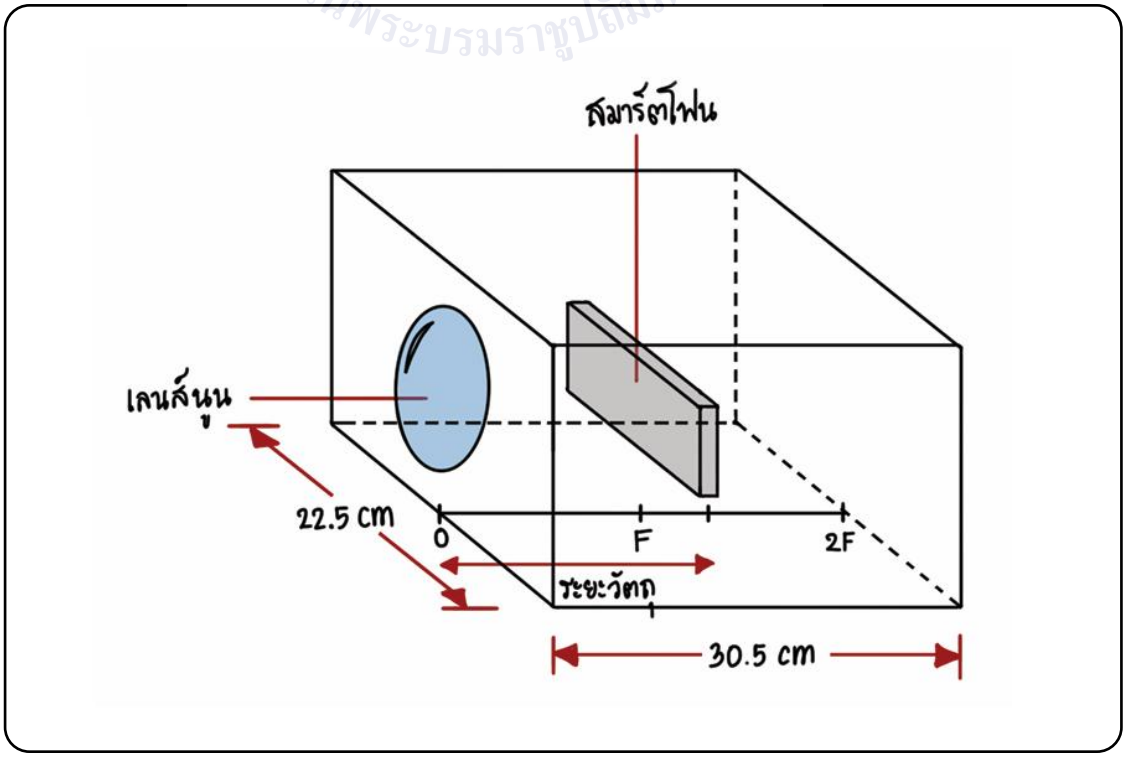
2. อุปกรณ์ที่นักเรียนเลือกใช้เพื่อให้ได้ภาพตามที่ต้องการ เพราะเหตุใดจึงเลือกใช้อุปกรณ์นี้

แว่นขยายหรือเลนส์นูน เพราะสามารถทำให้เกิดภาพจริงที่ภาพสามารถปรากฏบนฉากได้ และสามารถทำให้เกิดภาพขนาดใหญ่ได้

3. ตำแหน่งที่ใช้ในการวางสมาร์ตโฟน (ระยะวัตถุ) คือตำแหน่งใด เพราะเหตุใดจึงเลือกวางที่ตำแหน่งนี้

ที่ระยะมากกว่าความยาวโฟกัสเพราะเป็นตำแหน่งที่จะทำให้เกิดภาพจริงที่ภาพสามารถปรากฏบนฉากได้ และวางในระยะที่ใกล้กับจุดโฟกัสและไม่เกิน 2 เท่าของความยาวโฟกสเพราะเป็นจุดที่จะทำให้เกิดภาพขนาดใหญ่ แต่หากระยะเกิน 2 เท่าของความยาวโฟกัสจะทำให้เกิดภาพขนาดเล็ก

ตอนที่ 2 การออกแบบโพรเจกเตอร์อย่างง่าย



ตอนที่ 3 ผลการทดสอบโพรเจกเตอร์อย่างง่าย

ผลการทดสอบรอบที่ 1 (นักเรียนตอบตามผลการทำกิจกรรมอาจตอบได้ดังนี้)

☐ ผ่าน

☑ ไม่ผ่าน

ปัญหาที่พบคือ ภาพที่ปรากฏบนฉากไม่สว่าง

แนวทางในการปรับปรุงแก้ไขโพรเจกเตอร์คือ เพิ่มขนาดของเลนส์นูนเพื่อรวมแสงจากสมาร์ตโฟนได้มากขึ้นและอาจแก้ไขให้กล่องปิดสนิทและทำให้ห้องมืดสนิท

ปัญหาที่พบคือ ภาพที่ปรากฏบนฉากเป็นภาพที่กลับหัว

แนวทางในการปรับปรุงแก้ไขโพรเจกเตอร์คือ วางสมาร์ตโฟนให้กลับหัว เพื่อให้ภาพที่เกิดขึ้นเป็นภาพหัวตั้ง

ปัญหาที่พบคือ.....

แนวทางในการปรับปรุงแก้ไขโพรเจกเตอร์คือ.....

ผลการทดสอบรอบที่ 2 (นักเรียนตอบตามผลการทำกิจกรรมอาจตอบได้ดังนี้)

☑ ผ่าน

☐ ไม่ผ่าน

ปัญหาที่พบคือ.....

แนวทางในการปรับปรุงแก้ไขโพรเจกเตอร์คือ.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. โพรเจกเตอร์อย่างง่ายมีหลักการทำงานอย่างไร

โพรเจกเตอร์อย่างง่ายมีส่วนประกอบสำคัญคือเลนส์นูน โดยใช้สาร์ตโฟนเป็นแหล่งกำเนิดแสง โดยต้องวางสมาร์ตโฟนให้อยู่ห่างจากเลนส์นูนเป็นระยะมากกว่าความยาวโฟกัส (f) แต่ไม่เกิน 2 เท่าของความยาวโฟกัส ($2f$) จึงจะทำให้เกิดภาพจริง ขนาดใหญ่กว่าวัตถุนนฉาก

2. โพรเจกเตอร์อย่างง่ายที่สร้างขึ้นต้องปรับปรุงแก้ไขอย่างไรบ้าง

ภาพที่ปรากฏบนฉากไม่สว่าง ปรับปรุงแก้ไขโดยการเพิ่มขนาดของเลนส์นูนเพื่อรวมแสงจากสมาร์ตโฟนได้มากขึ้นและอาจแก้ไขให้กล่องปิดสนิทและทำให้ห้องมืดสนิท

ภาพที่ปรากฏบนฉากเป็นภาพที่กลับหัว ปรับปรุงแก้ไขโดยการวางสมาร์ตโฟนให้กลับหัว เพื่อให้ภาพที่เกิดขึ้นเป็นภาพหัวตั้ง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 22 เรื่อง โพรเจกเตอร์อย่างง่าย (2)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงานการเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ม. 3/17 อธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับแสง และการทำงานของทัศนอุปกรณ์จากข้อมูลที่รวบรวมได้

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ทัศนอุปกรณ์ เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับแสงและการมองเห็น อาศัยหลักการสะท้อนและหักเหของแสงผ่านแผ่นสะท้อนแสงหรือเลนส์เพื่อปรับเปลี่ยนการเคลื่อนที่ของแสงและการเกิดภาพ

3. สาระการเรียนรู้

ทัศนอุปกรณ์ เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับแสงและการมองเห็น อาศัยหลักการสะท้อนและหักเหของแสงผ่านแผ่นสะท้อนแสงหรือเลนส์เพื่อปรับเปลี่ยนการเคลื่อนที่ของแสงและการเกิดภาพ ออกแบบความสัมพันธ์ของเลนส์ ระยะวัตถุ ระยะภาพ และลักษณะภาพ ให้สอดคล้องกับความต้องการใช้งานอุปกรณ์ทางแสงนั้น เช่น แว่นขยาย กล้องถ่ายรูป กล้องโทรทรรศน์ กล้องจุลทรรศน์ เครื่องฉายภาพหรือโพรเจกเตอร์

โพรเจกเตอร์อย่างง่ายมีส่วนประกอบสำคัญคือเลนส์นูน โดยใช้สาร์ตโฟนเป็นแหล่งกำเนิดแสง โดยต้องวางสมาร์ตโฟนให้อยู่ห่างจากเลนส์นูนเป็นระยะมากกว่าความยาวโฟกัส (f) แต่ไม่เกิน 2 เท่าของความยาวโฟกัส (2f) จึงจะทำให้เกิดภาพจริง ขนาดใหญ่กว่าวัตถุบนฉาก

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

- อธิบายหลักการทำงานของโพรเจกเตอร์

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

-

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

- ความมุ่งมั่นอดทน ในการสืบค้นข้อมูลเพื่อนำความรู้ไปใช้ในการสร้าง ปรับปรุง แก้ไข และพัฒนาโพรเจกเตอร์อย่างง่าย

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

นำความรู้เกี่ยวกับการหักเหของแสง การเกิดภาพผ่านเลนส์ และหลักการทำงานของโพรเจกเตอร์อย่างง่าย รวมทั้งกระบวนการออกแบบเชิงวิศกรรมมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบและสร้างโพรเจกเตอร์อย่างง่ายเพื่อตอบสนองความต้องการในชีวิตจริง (4.1.1)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 ใฝ่เรียนรู้

6.2 มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 22 เรื่อง โพรเจกเตอร์อย่างง่าย (2)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน นำความรู้เกี่ยวกับการหักเหของแสง การเกิดภาพผ่านเลนส์ และหลักการทำงานของโพรเจกเตอร์อย่างง่าย รวมทั้งกระบวนการออกแบบเชิงวิศกรรมมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบและสร้างโพรเจกเตอร์อย่างง่ายเพื่อตอบสนองความต้องการในชีวิตจริง **ด้านความรู้**	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)** 1.ครูชักชวนนักเรียนตอบคำถามเพื่อทบทวนความรู้ในชั่วโมงที่ผ่านมา โดยการใช้คำถามต่อไปนี้ - ในชั่วโมงที่ผ่านมานักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับเรื่องอะไร (**แนวคำตอบ** โพรเจกเตอร์อย่างง่าย) - นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ลงมือทำถึงขั้นตอนใดบ้าง (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามผลการทำกิจกรรมของแต่ละกลุ่ม) 2. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนใช้คำถามต่อไปนี้ - นักเรียนคิดว่าโพรเจกเตอร์อย่างง่ายที่นักเรียนสร้างขึ้นจะใช้งานได้จริงหรือไม่ อย่างไร (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามผลการทำกิจกรรมของแต่ละกลุ่ม)	1. นักเรียนตอบคำถามเพื่อทบทวนความรู้ในชั่วโมงที่ผ่านมา	1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง โพรเจกเตอร์อย่างง่าย 2. ใบงานที่ 1 เรื่อง โพรเจกเตอร์อย่างง่าย 3. สื่อ PowerPoint เรื่อง โพรเจก	1. ใบงานที่ 1 เรื่อง โพรเจกเตอร์อย่างง่าย	-การสรุปความรู้/แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกต
	ขั้นสอน (10 นาที)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 22 เรื่อง โพรเจกเตอร์อย่างง่าย (2)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
- อธิบายหลักการทำงานของโพรเจกเตอร์ **ด้านทักษะกระบวนการ** - **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** ความมุ่งมั่นอดทน ในการสืบค้นข้อมูลเพื่อนำความรู้ไปใช้ในการสร้าง ปรับปรุง แก้ไข และพัฒนาโพรเจกเตอร์อย่างง่าย	1. ครูชักชวนนักเรียนร่วมกันทดสอบการใช้งานของโพรเจกเตอร์อย่างง่ายที่นักเรียนได้สร้างขึ้น พร้อมทั้งแจ้งจุดประสงค์ของกิจกรรม และสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด โดยหากนักเรียนทดสอบแล้วไม่ได้ภาพตามต้องการให้นักเรียนกลับไปปรับปรุง แก้ไข และพัฒนาให้ได้ภาพตามที่ต้องการและคมชัดที่สุด	1. นักเรียนทดสอบการใช้งานของโพรเจกเตอร์อย่างง่ายที่นักเรียนได้สร้างขึ้น	เตอร์อย่างง่าย (2)		คุณลักษณะอันพึงประสงค์
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. นักเรียนร่วมกันทดสอบการใช้งานของโพรเจกเตอร์อย่างง่ายที่นักเรียนได้สร้างขึ้นพร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขชิ้นงาน 2. ครูให้นักเรียนออกแบบโปสเตอร์เพื่อนำเสนอผลงานการสร้างโพรเจกเตอร์ พร้อมทั้งอธิบายหลักการ ปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาในการสร้างโพรเจกเตอร์ เพื่อให้ได้ภาพที่คมชัดที่สุด 3. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลงานการสร้างโพรเจกเตอร์ พร้อมทั้งอธิบายหลักการ ปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาในการสร้างโพรเจกเตอร์ เพื่อให้ได้ภาพที่คมชัดที่สุด	1. นักเรียนนำเสนอผลงานการสร้างโพรเจกเตอร์ พร้อมทั้งอธิบายหลักการ ปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาในการสร้างโพรเจกเตอร์ เพื่อให้ได้ภาพที่คมชัดที่สุด			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 22 เรื่อง โพรเจกเตอร์อย่างง่าย (2)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน	และจัดวางโพรเจกเตอร์อย่างง่าย เพื่อนำเสนอลักษณะประสิทธิภาพในการทำงานของโพรเจกเตอร์ของกลุ่มตนเอง 4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยการตอบคำถามต่อไปนี้ - ภาพที่เกิดจากโพรเจกเตอร์ของแต่ละกลุ่มมีความคมชัดเหมือนหรือต่างกันอย่างไร (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามผลการสังเกต) - นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดแต่ละกลุ่มจึงได้ความคมชัดไม่เหมือนกัน (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามผลการสังเกต อาจตอบได้ว่า ระยะห่างจากจอภาพมายังโพรเจกเตอร์ไม่เท่ากัน) 5. ครูนำอภิปรายสรุปเกี่ยวกับผลงานการสร้างโพรเจกเตอร์ของแต่ละกลุ่ม โดยใช้คำถามดังนี้ - โพรเจกเตอร์อย่างง่าย ที่นักเรียนแต่ละกลุ่มสร้างขึ้นมีหลักการทำงานอย่างไร				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 22 เรื่อง โพรเจกเตอร์อย่างง่าย (2)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	(**แนวคำตอบ** มีโทรศัพท์เป็นแหล่งภาพ และแสงจากโทรศัพท์จะเดินทางไปยังเลนส์นูนของแว่นขยายซึ่งทำหน้าที่ขยายภาพไปยังฉาก ทำให้ภาพที่มีขนาดใหญ่) - โครงสร้างพื้นฐานของโพรเจกเตอร์คืออะไร (**แนวคำตอบ** โครงสร้างพื้นฐานของโพรเจกเตอร์ต้องประกอบด้วย 3 ส่วนคือ ส่วนที่เป็นแหล่งภาพ ที่ถูกวางไว้หลังเลนส์โพรเจกเตอร์ที่จะถูกวางไว้ห่างจากเลนส์นูนเป็นระยะมากกว่าความยาวโฟกัส (f) แต่ไม่เกิน 2 เท่าของความยาวโฟกัส (2f) และต้องวางกลับหัว ส่วนที่เป็นแหล่งกำเนิดแสง และส่วนของเลนส์โพรเจกเตอร์จะทำหน้าที่ขยายภาพจากสไลด์ไปแสดงบนจอภาพ)				
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่าโพรเจกเตอร์อย่างง่ายมีส่วนประกอบสำคัญคือเลนส์นูน โดยใช้สมาร์ต	1. นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในวันนี้			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 22 เรื่อง โพรเจกเตอร์อย่างง่าย (2)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	โฟนเป็นแหล่งกำเนิดแสง โดยต้องวางสมาร์ตโฟนให้อยู่ห่างจากเลนส์นูนเป็นระยะมากกว่าความยาวโฟกัส (f) แต่ไม่เกิน 2 เท่าของความยาวโฟกัส (2f) จึงจะทำให้เกิดภาพจริง ขนาดใหญ่กว่าวัตถุบนฉาก				

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง โพรเจกเตอร์อย่างง่าย

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง โพรเจกเตอร์อย่างง่าย

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง โพรเจกเตอร์อย่างง่าย (2)

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง โพรเจกเตอร์อย่างง่าย

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายหลักการทำงานของโพรเจกเตอร์	สังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียนและเนื้อหาในใบงาน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - ความมุ่งมั่นอดทน ในการสืบค้นข้อมูลเพื่อนำความรู้ไปใช้ในการสร้าง ปรับปรุง แก้ไข และพัฒนาโพรเจกเตอร์อย่างง่าย	สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - นำความรู้เกี่ยวกับการหักเหของแสง การเกิดภาพผ่านเลนส์ และหลักการทำงานของโพรเจกเตอร์อย่างง่าย รวมทั้งกระบวนการออกแบบเชิงวิศกรรมมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบและสร้างโพรเจกเตอร์อย่างง่ายเพื่อตอบสนองความต้องการในชีวิตจริง	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นในการทำงาน	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	นักเรียนสามารถอธิบาย 1) ลักษณะภาพที่ต้องการจากโพรเจกเตอร์อย่างง่าย 2) การเลือกใช้อุปกรณ์เพื่อขยายภาพ 3) ระยะวัตถุได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 4 ประเด็น	นักเรียนสามารถอธิบาย 1) ลักษณะภาพที่ต้องการจากโพรเจกเตอร์อย่างง่าย 2) การเลือกใช้อุปกรณ์เพื่อขยายภาพ 3) ระยะวัตถุได้ถูกต้องอย่างน้อย 2 ประเด็น	นักเรียนสามารถอธิบาย 1) ลักษณะภาพที่ต้องการจากโพรเจกเตอร์อย่างง่าย 2) การเลือกใช้อุปกรณ์เพื่อขยายภาพ 3) ระยะวัตถุได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 ประเด็น

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			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ความมุ่งมั่นอดทน				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความมุ่งมั่นอดทน ในการสืบค้นข้อมูลเพื่อนำความรู้ไปใช้ในการสร้าง ปรับปรุง แก้ไข และพัฒนาโพรเจกเตอร์อย่างง่าย	มีความมุ่งมั่นอดทนในการสืบค้นข้อมูลเพื่อนำมาสร้างโพรเจกเตอร์อย่างง่ายจนสำเร็จและสามารถใช้งานได้ พร้อมทั้งมีการปรับปรุง แก้ไข พัฒนาโพรเจกเตอร์ให้เกิดภาพที่คมชัดยิ่งขึ้น	มีความมุ่งมั่นอดทนในการสืบค้นข้อมูลเพื่อนำมาสร้างโพรเจกเตอร์อย่างง่ายจนสำเร็จและสามารถใช้งานได้	มีความมุ่งมั่นอดทนในการสืบค้นข้อมูลเพื่อนำมาสร้างโพรเจกเตอร์อย่างง่ายจนสำเร็จแต่ไม่สามารถใช้งานได้

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
		นำผลการทดสอบการทำงานของโพรเจกเตอร์อย่างง่าย มาปรับปรุง แก้ไข และพัฒนาโพรเจกเตอร์อย่างง่าย				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นำความรู้เกี่ยวกับการหักเหของแสง การเกิดภาพผ่านเลนส์ และหลักการทำงานของโพรเจกเตอร์อย่างง่าย รวมทั้งกระบวนการออกแบบเชิงวิศกรรมมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบและสร้างโพรเจกเตอร์อย่างง่ายเพื่อตอบสนองความต้องการในชีวิตจริง	สามารถนำความรู้มาใช้ในการออกแบบโพรเจกเตอร์อย่างง่าย โดยเลือกใช้เลนส์นูน และวางวัตถุที่ระยะมากกว่าความยาวโฟกัส แต่ไม่เกิน 2 เท่าของความยาวโฟกัส และมีการวาดแบบที่ระบุขนาดอย่างชัดเจน พร้อมทั้งระบุวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ มีการทดสอบประสิทธิภาพและปรับปรุงผลงาน	สามารถนำความรู้มาใช้ในการออกแบบโพรเจกเตอร์อย่างง่าย โดยเลือกใช้เลนส์นูน และวางวัตถุที่ระยะมากกว่าความยาวโฟกัส แต่ไม่เกิน 2 เท่าของความยาวโฟกัส พร้อมทั้งมีการวาดแบบที่ระบุขนาดอย่างชัดเจน พร้อมทั้งระบุวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้	สามารถนำความรู้มาใช้ในการออกแบบโพรเจกเตอร์อย่างง่าย โดยเลือกใช้เลนส์นูน และวางวัตถุที่ระยะมากกว่าความยาวโฟกัส แต่ไม่เกิน 2 เท่าของความยาวโฟกัส

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 (6 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใฝ่เรียนรู้			มุ่งมั่นในการทำงาน				
		3	2	1	3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 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 โพรเจกเตอร์อย่างง่าย
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21 เรื่อง โพรเจกเตอร์อย่างง่าย (1)
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

1. ออกแบบและสร้างโพรเจกเตอร์อย่างง่าย
2. อธิบายหลักการทำงานของโพรเจกเตอร์อย่างง่าย

วัสดุและอุปกรณ์

1.	เลนส์นูนหรือแว่นขยาย	1 อัน
2.	กล่องกระดาษ	1 กล่อง
3.	สมาร์ตโฟน	1 เครื่อง
4.	กรรไกร	1 อัน
5.	คัตเตอร์	1 อัน
6.	เทปกาว	1 ม้วน
7.	กระดาษ A3	1 แผ่น
8.	กระดาษขาว	1 แผ่น
9.	ปากกาสีหรือดินสอสี	1 ชุด
10.	วัสดุและอุปกรณ์อื่น ๆ ตามที่ออกแบบไว้	

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับหลักการทำงานของโพรเจกเตอร์และวิธีการสร้างโพรเจกเตอร์อย่างง่าย บันทึกผลลงในใบงานที่ 1

2. ออกแบบและสร้างโพรเจกเตอร์อย่างง่ายตามที่ออกแบบไว้ บันทึกผลลงในใบงานที่ 1

3. ทดสอบประสิทธิภาพของโพรเจกเตอร์อย่างง่ายที่สร้างขึ้นและวิเคราะห์ผลการทดสอบ แล้วสร้างแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขโพรเจกเตอร์ที่สร้างขึ้น บันทึกผลลงในใบงานที่ 1

4. ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขและประเมินผล บันทึกผลลงในใบงานที่ 1

5. ออกแบบโปสเตอร์เพื่อนำเสนอผลการออกแบบและสร้างโพรเจกเตอร์อย่างง่าย พร้อมทั้งอธิบายหลักการทำงานของโพรเจกเตอร์ที่สร้างขึ้นให้ผู้อื่นเข้าใจ ด้วยกระดาษขนาด A3 1 แผ่น

ใบงานที่ 1 เรื่อง โพรเจกเตอร์อย่างง่าย
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21 เรื่อง โพรเจกเตอร์อย่างง่าย (1)
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 1 หลักการทำงานของโพรเจกเตอร์อย่างง่าย

1. ภาพที่นักเรียนต้องการจากโพรเจกเตอร์อย่างง่าย มีลักษณะอย่างไร

.....

.....

.....

2. อุปกรณ์ใดที่นักเรียนเลือกใช้เพื่อให้ได้ภาพตามที่ต้องการ เพราะเหตุใดจึงเลือกใช้อุปกรณ์นี้

.....

.....

.....

3. ตำแหน่งที่ใช้ในการวางสมาร์ตโฟน (ระยะวัตถุ) คือตำแหน่งใด เพราะเหตุใดจึงเลือกวางที่ตำแหน่งนี้

.....

.....

.....

ตอนที่ 2 การออกแบบโพรเจกเตอร์อย่างง่าย

ตอนที่ 3 ผลการทดสอบโพรเจกเตอร์อย่างง่าย

ผลการทดสอบรอบที่ 1

☐ ผ่าน

☐ ไม่ผ่าน

ปัญหาที่พบคือ.....

แนวทางในการปรับปรุงแก้ไขโพรเจกเตอร์คือ.....

.....

.....

ปัญหาที่พบคือ.....

แนวทางในการปรับปรุงแก้ไขโพรเจกเตอร์คือ.....

.....

.....

ปัญหาที่พบคือ.....

แนวทางในการปรับปรุงแก้ไขโพรเจกเตอร์คือ.....

.....

ผลการทดสอบรอบที่ 2

☐ ผ่าน

☐ ไม่ผ่าน

ปัญหาที่พบคือ.....

แนวทางในการปรับปรุงแก้ไขโพรเจกเตอร์คือ.....

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. โพรเจกเตอร์อย่างง่ายมีหลักการทำงานอย่างไร

.....

.....

.....

.....

2. โพรเจกเตอร์อย่างง่ายที่สร้างขึ้นต้องปรับปรุงแก้ไขอย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง โพรเจกเตอร์อย่างง่าย
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21 เรื่อง โพรเจกเตอร์อย่างง่าย(1)
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 1 หลักการทำงานของโพรเจกเตอร์อย่างง่าย

1. ภาพที่นักเรียนต้องการจากโพรเจกเตอร์อย่างง่าย มีลักษณะอย่างไร

ภาพจริงที่ภาพสามารถปรากฏบนฉากได้ และเป็นภาพที่มีขนาดใหญ่

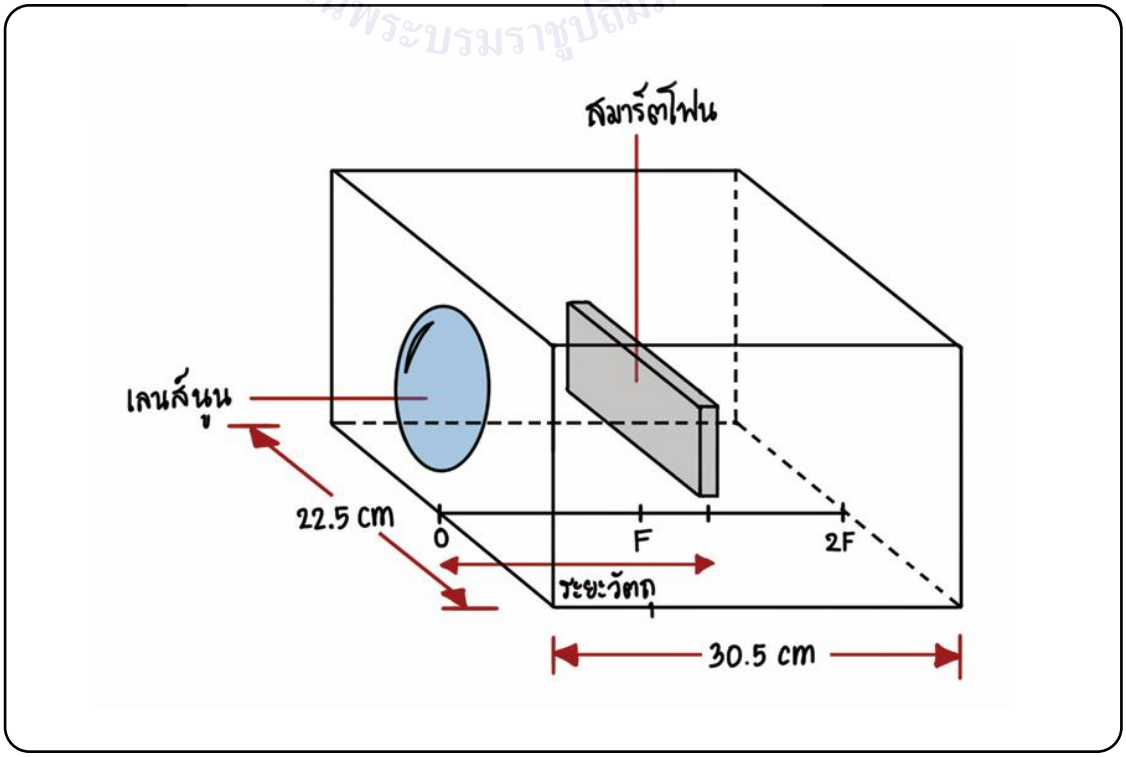
2. อุปกรณ์ที่นักเรียนเลือกใช้เพื่อให้ได้ภาพตามที่ต้องการ เพราะเหตุใดจึงเลือกใช้อุปกรณ์นี้

แว่นขยายหรือเลนส์นูน เพราะสามารถทำให้เกิดภาพจริงที่ภาพสามารถปรากฏบนฉากได้ และสามารถทำให้เกิดภาพขนาดใหญ่ได้

3. ตำแหน่งที่ใช้ในการวางสมาร์ตโฟน (ระยะวัตถุ) คือตำแหน่งใด เพราะเหตุใดจึงเลือกวางที่ตำแหน่งนี้

ที่ระยะมากกว่าความยาวโฟกัสเพราะเป็นตำแหน่งที่จะทำให้เกิดภาพจริงที่ภาพสามารถปรากฏบนฉากได้ และวางในระยะที่ใกล้กับจุดโฟกัสและไม่เกิน 2 เท่าของความยาวโฟกสเพราะเป็นจุดที่จะทำให้เกิดภาพขนาดใหญ่ แต่หากระยะเกิน 2 เท่าของความยาวโฟกัสจะทำให้เกิดภาพขนาดเล็ก

ตอนที่ 2 การออกแบบโพรเจกเตอร์อย่างง่าย



ตอนที่ 3 ผลการทดสอบโพรเจกเตอร์อย่างง่าย

ผลการทดสอบรอบที่ 1 (นักเรียนตอบตามผลการทำกิจกรรมอาจตอบได้ดังนี้)

☐ ผ่าน

☑ ไม่ผ่าน

ปัญหาที่พบคือ ภาพที่ปรากฏบนฉากไม่สว่าง

แนวทางในการปรับปรุงแก้ไขโพรเจกเตอร์คือ เพิ่มขนาดของเลนส์นูนเพื่อรวมแสงจากสมาร์ตโฟนได้มากขึ้นและอาจแก้ไขให้กล่องปิดสนิทและทำให้ห้องมืดสนิท

ปัญหาที่พบคือ ภาพที่ปรากฏบนฉากเป็นภาพที่กลับหัว

แนวทางในการปรับปรุงแก้ไขโพรเจกเตอร์คือ วางสมาร์ตโฟนให้กลับหัว เพื่อให้ภาพที่เกิดขึ้นเป็นภาพหัวตั้ง

ปัญหาที่พบคือ.....

แนวทางในการปรับปรุงแก้ไขโพรเจกเตอร์คือ.....

ผลการทดสอบรอบที่ 2 (นักเรียนตอบตามผลการทำกิจกรรมอาจตอบได้ดังนี้)

☑ ผ่าน

☐ ไม่ผ่าน

ปัญหาที่พบคือ.....

แนวทางในการปรับปรุงแก้ไขโพรเจกเตอร์คือ.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. โพรเจกเตอร์อย่างง่ายมีหลักการทำงานอย่างไร

โพรเจกเตอร์อย่างง่ายมีส่วนประกอบสำคัญคือเลนส์นูน โดยใช้สมาร์ตโฟนเป็นแหล่งกำเนิดแสง โดยต้องวางสมาร์ตโฟนให้อยู่ห่างจากเลนส์นูนเป็นระยะมากกว่าความยาวโฟกัส (f) แต่ไม่เกิน 2 เท่าของความยาวโฟกัส ($2f$) จึงจะทำให้เกิดภาพจริง ขนาดใหญ่กว่าวัตถุบนฉาก

2. โพรเจกเตอร์อย่างง่ายที่สร้างขึ้นต้องปรับปรุงแก้ไขอย่างไรบ้าง

ภาพที่ปรากฏบนฉากไม่สว่าง ปรับปรุงแก้ไขโดยการเพิ่มขนาดของเลนส์นูนเพื่อรวมแสงจากสมาร์ตโฟนได้มากขึ้นและอาจแก้ไขให้กล่องปิดสนิทและทำให้ห้องมืดสนิท

ภาพที่ปรากฏบนฉากเป็นภาพที่กลับหัว ปรับปรุงแก้ไขโดยการวางสมาร์ตโฟนให้กลับหัว เพื่อให้ภาพที่เกิดขึ้นเป็นภาพหัวตั้ง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23 เรื่อง ความสว่าง (1)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงานการเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ม. 3/19 อธิบายผลของความสว่างที่มีผลต่อดวงตาจากข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น

ตัวชี้วัด ม. 3/20 วัดความสว่างของแสงโดยใช้อุปกรณ์วัดความสว่างของแสง

ตัวชี้วัด ม. 3/21 ตระหนักในคุณค่าของความรู้เรื่อง ความสว่างของแสงที่มีต่อดวงตาโดยวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาและเสนอแนะการจัดความสว่างให้เหมาะสมในการทำกิจกรรมต่าง ๆ

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ความสว่างของแสงบนพื้นที่หนึ่ง ๆ พิจารณาจากปริมาณพลังงานแสงที่ตกกระทบบนพื้นผิวต่อหน่วยเวลาต่อหน่วยพื้นที่ สามารถวัดความสว่างโดยใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่าลักซ์มิเตอร์ ซึ่งในการทำกิจกรรมต่าง ๆ จะต้องจัดความสว่างให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ

3. สาระการเรียนรู้

ความสว่างของแสงบนพื้นที่หนึ่ง ๆ มีหน่วยเป็นลักซ์ สามารถวัดความสว่างโดยใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่าลักซ์มิเตอร์ ความรู้เกี่ยวกับความสว่างสามารถนำมาใช้จัดความสว่างให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ ถ้าความสว่างน้อยเกินไป จะทำให้เรามองเห็นตัวอักษรไม่ชัด ดวงตาทำงานมากเกินไปจนเกิดอาการเมื่อยล้า ปวดศีรษะ ถ้าความสว่างมากเกินไป จะทำให้ตาพร่ามัว แสบตา

วัดความสว่างของสถานที่ต่าง ๆ โดยใช้ลักซ์มิเตอร์หรือแอปพลิเคชันวัดความสว่างในสมาร์ตโฟน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

- อธิบายความสว่างและผลของความสว่างที่มีต่อตาจากข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

- วัดความสว่างของสถานที่ต่าง ๆ โดยใช้ลักซ์มิเตอร์หรือแอปพลิเคชันวัดความสว่างในสมาร์ตโฟน

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

- ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อออกไปสำรวจความสว่างของสถานที่ต่าง ๆ ภายในโรงเรียน

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

สำรวจและประมวลข้อมูลทั้งทางด้านข้อเท็จจริง ข้อโต้แย้ง และความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับความสว่างที่เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ วิเคราะห์ข้อมูลและเลือกข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการตัดสินใจเสนอแนวทางในการปรับความสว่างให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ ระบุทางเลือกประเมินทางเลือกและเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด และไตร่ตรอง ทบทวนทางเลือกที่เลือกไว้อีกครั้ง พร้อมทั้งตระหนักถึงความปลอดภัย และการประหยัดทรัพยากร (2.2.3, ว3 4.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 ใฝ่เรียนรู้

6.2 มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23 เรื่อง ความสว่าง (1)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน สำรวจและประมวลข้อมูลทั้งทางด้านข้อเท็จจริง ข้อโต้แย้ง และความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับความสว่างที่เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ วิเคราะห์ข้อมูลและเลือกข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการตัดสินใจเสนอแนวทางในการปรับความสว่างให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ ระบุทางเลือกประเมินทางเลือก และเลือกทางเลือก	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)** 1. ครูทบทวนความรู้เดิมโดยการให้นักเรียนสังเกตภาพการนั่งอ่านหนังสือของคน 2 คนที่นั่งอ่านอื่นหนังสือในสถานที่ที่แตกต่างกันดังภาพ และให้นักเรียนตอบคำถามดังนี้ - จากรูปภาพ นักเรียนคิดว่าพื้นที่ที่ผู้หญิงทั้ง 2 คนใช้อ่านหนังสือมีความสว่างเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจของนักเรียน อาจตอบได้ว่าคนที่ 1 เหมาะสม ส่วนคนที่ 2 ไม่เหมาะสม เพราะอ่าน	1. นักเรียนตอบคำถามเพื่อตรวจสอบความรู้เดิม	1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความสว่าง 2. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความสว่าง 3. ใบงานที่ 1 เรื่อง ความสว่าง 4. สื่อ PowerPoint	1. ใบงานที่ 1 เรื่อง ความสว่าง	-การสรุปความรู้/แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม และการบันทึกผลการทำกิจกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23 เรื่อง ความสว่าง (1)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ที่เหมาะสมที่สุด และไตร่ตรอง ทบทวนทางเลือกที่เลือกไว้อีกครั้ง พร้อมทั้งตระหนักถึงความปลอดภัยและการประหยัดทรัพยากร **ด้านความรู้** อธิบายความสว่างและผลของความสว่างที่มีต่อตาจากข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น **ด้านทักษะกระบวนการ** วัดความสว่างของสถานที่ต่าง ๆ โดยใช้ลักซ์มิเตอร์หรือ	หนังสือในสถานที่ที่มีความสว่างน้อย อาจทำให้มองเห็นตัวอักษรได้ไม่ชัด หรืออาจตอบว่า คนที่ 1 ไม่เหมาะสม เพราะอ่านหนังสือในสถานที่ที่มีความสว่างมากเกินไป อาจทำให้แสบตาได้ คนที่ 2 เหมาะสม เพราะมีการเปิดโคมไฟเพื่อเพิ่มแสงสว่างในการอ่านหนังสือในเวลากลางคืน) - หากต้องการทราบว่า บริเวณที่ผู้หญิงทั้ง 2 คนใช้อ่านหนังสือมีความเหมาะสมหรือไม่ และจะตรวจสอบได้อย่างไร (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจ) - หากความสว่างไม่เหมาะสม จะส่งผลต่อดวงตาอย่างไร (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจ) - ในการทำกิจกรรมอื่น ๆ เช่น อ่านหนังสือ ทำอาหาร เล่นกีฬา จะต้องมีความสว่างเท่ากันหรือไม่ อย่างไร (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจ)		เรื่อง ความสว่าง (1)		- การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23 เรื่อง ความสว่าง (1)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
แอปพลิเคชันวัดความสว่างในสมาร์ตโฟน **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อออกไปสำรวจความสว่างของสถานที่ต่าง ๆ ภายในโรงเรียน **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน	2. ครูชักชวนนักเรียนหาคำตอบนี้ด้วยกันผ่านกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความสว่าง และแจ้งจุดประสงค์ของกิจกรรม และสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด **ขั้นสอน (10 นาที)** 1. ครูชักชวนนักเรียนหาคำตอบเกี่ยวกับความสว่างโดยให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความสว่าง และตอบคำถามต่อไปนี้ - ค่าความสว่างบนพื้นผิวคืออะไร (**แนวคำตอบ** ปริมาณพลังงานแสงที่ตกกระทบบนพื้น ต่อหน่วยเวลา ต่อหน่วยพื้นที่) - เราใช้เครื่องมือใดวัดความสว่างและค่าความสว่างที่วัดได้อยู่ในหน่วยใด (**แนวคำตอบ** ลักซ์มิเตอร์ วัดความสว่างออกมาในหน่วย ลักซ์ (lux หรือ lx)) - การวัดความสว่างของแสง ทำได้อย่างไร	1. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความสว่าง และตอบคำถามเรื่อง ความสว่าง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23 เรื่อง ความสว่าง (1)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	(**แนวคำตอบ** ใช้ลักซ์มิเตอร์วางให้อยู่ในแนวราบบนพื้นที่ที่ต้องการวัดความสว่าง เปิดการทำงานของเซนเซอร์รับแสง อ่านค่าที่วัดได้โดยใช้หน่วยลักซ์) - ความสว่างที่เหมาะสมในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในสถานที่ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันของเรามีค่าเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (**แนวคำตอบ** แตกต่างกัน เช่น ห้องครัว ห้องอาหารมีความสว่างอยู่ในช่วง 150-300 ลักซ์ ห้องเรียน 300-750 ลักซ์ ห้องสมุด ห้องปฏิบัติการ 750-1,000 ลักซ์ ทางเดินภายในอาคาร 75-200 ลักซ์) - หากความสว่างน้อยเกินไปจะส่งผลต่อดวงตาอย่างไร (**แนวคำตอบ** ทำให้เรามองเห็นตัวอักษรไม่ชัด ทำให้กล้ามเนื้อตาทำงานหนักในการบังคับให้ม่านตาเปิดกว้างเพื่อให้เห็นรายละเอียดของสิ่งที่เรามองโดยการให้แสงจากวัตถุเคลื่อนที่เข้าตาได้มากขึ้นทำให้ต้องเพ่งตา จนเกิดอาการเมื่อยล้า ปวดตา ปวดศีรษะ)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23 เรื่อง ความสว่าง (1)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	- หากความสว่างมากเกินไปจะส่งผลต่อดวงตาอย่างไร (**แนวคำตอบ** ทำให้ผู้ทำงานเกิดความไม่สบายตา ตาพร่ามัว แสบตา ปวดศีรษะได้) 2. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยการตั้งประเด็นคำถามว่า “นักเรียนคิดว่าสถานที่ต่าง ๆ ภายในโรงเรียนของเรามีความสว่างที่เหมาะสมกับกิจกรรมต่าง ๆ หรือไม่ อย่างไร” 3. ครูชักชวนนักเรียนหาคำตอบ ผ่านกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความสว่าง ตอนที่ 1				
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. ครูให้นักเรียนระดมความคิดเพื่อวางแผนและแบ่งหน้าที่รับผิดชอบในการออกไปสำรวจความสว่างของสถานที่ต่าง ๆ ภายในโรงเรียน 2. สำรวจความสว่างของสถานที่ต่าง ๆ ภายในโรงเรียน พร้อมทั้งวิเคราะห์ถึงความสว่างที่เหมาะสมกับการทำกิจกรรมนั้น ๆ 3. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรม	1. นักเรียนร่วมกันระดมความคิดเพื่อวางแผนการแก้ไขระบบแสงสว่างภายในโรงเรียน			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23 เรื่อง ความสว่าง (1)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการสำรวจความสว่างในพื้นที่ต่าง ๆ ภายในโรงเรียน โดยตอบคำถามต่อไปนี้ - สถานที่ใดบ้างที่มีความสว่างไม่เหมาะสมกับการทำกิจกรรมและไม่เหมาะสมอย่างไร (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามผลการทำกิจกรรม)				
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปบทเรียนในวันนี้ ให้ได้ข้อสรุปว่า ความสว่างของแสงบนพื้นที่หนึ่ง ๆ มีหน่วยเป็นลักซ์ สามารถวัดความสว่างโดยใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่าลักซ์มิเตอร์ ความรู้เกี่ยวกับความสว่างสามารถนำมาใช้จัดความสว่างให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ ถ้าความสว่างน้อยเกินไป จะทำให้เรามองเห็นตัวอักษรไม่ชัด ดวงตาทำงานมากเกินไปจนเกิดอาการเมื่อยล้า ปวดศีรษะ ถ้าความสว่างมากเกินไป จะทำให้ตาพร่ามัว แสบตา				

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความสว่าง

2) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความสว่าง

3) ใบงานที่ 1 เรื่อง ความสว่าง

4) สื่อ PowerPoint เรื่อง ความสว่าง (1)

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง ความสว่าง

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายความสว่างและผลของความสว่างที่มีต่อตาจากข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น	สังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียนและเนื้อหาในใบงาน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - วัดความสว่างของสถานที่ต่าง ๆ โดยใช้ลักซ์มิเตอร์หรือแอปพลิเคชันวัดความสว่างในสมาร์ตโฟน	สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อออกไปสำรวจความสว่างของสถานที่ต่าง ๆ ภายในโรงเรียน	สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - สำรวจและประมวลข้อมูลทั้งทางด้านข้อเท็จจริง ข้อโต้แย้ง และความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับความสว่างที่เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ วิเคราะห์ข้อมูลและเลือกข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการตัดสินใจเสนอแนวทางในการปรับความสว่างให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ ระบุทางเลือก ประเมินทางเลือก และเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด และไตร่ตรอง ทบทวนทางเลือกที่เลือกไว้อีกครั้ง พร้อมทั้งตระหนักถึงความปลอดภัย และการประหยัดทรัพยากร	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. ใฝ่เรียนรู้ 2. 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	นักเรียนสามารถอธิบายความสว่างบนพื้นผิว วิธีและเครื่องมือที่ใช้วัดความสว่าง ผลกระทบของการมองวัตถุหรือพื้นที่ที่มีความสว่างไม่เหมาะสม ได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 3 ประเด็น	นักเรียนสามารถอธิบายความสว่างบนพื้นผิว วิธีและเครื่องมือที่ใช้วัดความสว่าง ผลกระทบของการมองวัตถุหรือพื้นที่ที่มีความสว่างไม่เหมาะสม ได้ถูกต้องอย่างน้อย 2 ประเด็น	นักเรียนสามารถอธิบายความสว่างบนพื้นผิว วิธีและเครื่องมือที่ใช้วัดความสว่าง ผลกระทบของการมองวัตถุหรือพื้นที่ที่มีความสว่างไม่เหมาะสม ได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 ประเด็น

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 วัดความสว่างของสถานที่ต่าง ๆ			รวมคะแนน (3 คะแนน)
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
วัดความสว่างของสถานที่ต่าง ๆ โดยใช้ลักซ์มิเตอร์หรือแอปพลิเคชันวัดความสว่างในสมาร์ตโฟน	วัดความสว่างของสถานที่ต่าง ๆ โดยเลือกใช้ลักซ์มิเตอร์หรือแอปพลิเคชันวัดความสว่างในสมาร์ตโฟน พร้อมทั้งระบุหน่วย และใช้เครื่องมือวัดอย่างถูกวิธี	วัดความสว่างของสถานที่ต่าง ๆ โดยเลือกใช้ลักซ์มิเตอร์หรือแอปพลิเคชันวัดความสว่างในสมาร์ตโฟน พร้อมทั้งระบุหน่วย แต่ใช้เครื่องมือวัดผิดวิธี	วัดความสว่างของสถานที่ต่าง ๆ โดยเลือกใช้ลักซ์มิเตอร์หรือแอปพลิเคชันวัดความสว่างในสมาร์ตโฟน แต่ไม่ระบุหน่วย และใช้เครื่องมือวัดผิดวิธี

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			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ความมุ่งมั่นอดทน				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความมุ่งมั่นอดทน โดยตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อออกไปสำรวจความสว่างของสถานที่ต่าง ๆ ภายในโรงเรียน	มีการออกไปสำรวจความสว่างของสถานที่ต่าง ๆ ภายในโรงเรียนได้ครบทุกบริเวณ และมีการวิเคราะห์ความเหมาะสมของความสว่างภายในเวลาที่กำหนด	มีการออกไปสำรวจความสว่างของสถานที่ต่าง ๆ ภายในโรงเรียนได้ครบทุกบริเวณภายในเวลาที่กำหนด แต่ไม่มีการวิเคราะห์ความเหมาะสมของความสว่าง	มีการออกไปสำรวจความสว่างของสถานที่ต่าง ๆ ภายในโรงเรียนได้บางบริเวณและไม่มีการวิเคราะห์ความเหมาะสมของความสว่าง

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
		สำรวจและประมวลข้อมูลทั้งทางด้านข้อเท็จจริง ข้อโต้แย้ง และความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับความสว่างที่เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
สำรวจและประมวลข้อมูลทั้งทางด้านข้อเท็จจริง ข้อโต้แย้ง และความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับความสว่างที่เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ วิเคราะห์ข้อมูลและเลือกข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการตัดสินใจเสนอแนวทางในการปรับความสว่างให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ ระบุทางเลือกประเมินทางเลือก และเลือก	สามารถสำรวจและประมวลข้อมูลทั้งทางด้านข้อเท็จจริง ข้อโต้แย้ง และความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับความสว่างที่เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้และสามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ได้ว่าสถานที่ต่าง ๆ มีความเหมาะสมกับการทำกิจกรรมหรือไม่ <u>และสามารถ</u>วิเคราะห์ข้อมูลและเลือกข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการตัดสินใจเสนอ	สามารถสำรวจและประมวลข้อมูลทั้งทางด้านข้อเท็จจริง ข้อโต้แย้ง และความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับความสว่างที่เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้และสามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ได้ว่าสถานที่ต่าง ๆ มีความเหมาะสมกับการทำกิจกรรมหรือไม่ <u>และสามารถ</u>วิเคราะห์ข้อมูลและเลือกข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการตัดสินใจเสนอ	สามารถสำรวจและประมวลข้อมูลทั้งทางด้านข้อเท็จจริง ข้อโต้แย้ง และความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับความสว่างที่เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้และสามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ได้ว่าสถานที่ต่าง ๆ มีความเหมาะสมกับการทำกิจกรรมหรือไม่ <u>แต่ไม่สามารถ</u>วิเคราะห์ข้อมูลและเลือกข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการตัดสินใจเสนอ

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด และไตร่ตรองทบทวนทางเลือกที่เลือกไว้อีกครั้ง พร้อมทั้งตระหนักถึงความปลอดภัย และการประหยัดทรัพยากร	แนวทางในการปรับความสว่างให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้ โดยมีการเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด และไตร่ตรองทบทวนทางเลือกที่เลือกไว้อีกครั้ง พร้อมทั้งตระหนักถึงความปลอดภัย และการประหยัดทรัพยากร	แนวทางในการปรับความสว่างให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้	แนวทางในการปรับความสว่างให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ศูนย์วิทยทรัพยากร
ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การตัดสิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 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

.....

.....

.....

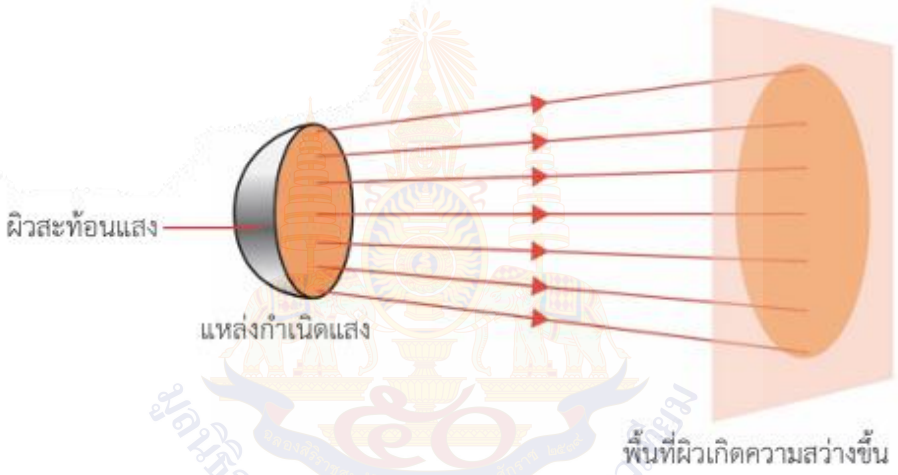
ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความสว่าง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23 เรื่อง ความสว่าง (1)
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ในการพิจารณาค่าความสว่างบนพื้นผิวหนึ่ง ๆ นักวิทยาศาสตร์พิจารณาจากปริมาณพลังงานแสงที่ตกกระทบบนพื้น ต่อหน่วยเวลา (มีหน่วยเป็นลูมน) ต่อหน่วยพื้นที่ ความสว่างจึงมีหน่วยเป็นลูเมนต่อตารางเมตร (lm/m^2) หรือเรียกว่า ลักซ์ (lux) ใช้สัญลักษณ์ในหน่วย SI เป็น lx ตัวอย่างเช่น หลอดไฟฟ้าที่มีตัวสะท้อนแสงทั้งหมดไปลงบนพื้นที่หนึ่ง ก็จะทำให้เกิดความสว่างบนพื้นผิวนั้น โดยความสว่างบนพื้นผิวหนึ่งจะมากหรือน้อยจึงขึ้นอยู่กับปริมาณแสงที่ตกกระทบพื้นที่ต่อหน่วยเวลา ต่อหน่วยพื้นที่ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แหล่งกำเนิดแสงมีตัวสะท้อนแสงลงบนพื้นและทำให้เกิดความสว่างบนพื้น

ในชีวิตประจำวันเราต้องทำกิจกรรมที่หลากหลายในสถานที่ต่าง ๆ ซึ่งความสว่างที่เหมาะสมมีความสำคัญและจำเป็นต่อดวงตาของเราเป็นอย่างมาก ความสว่างที่เหมาะสมต่อการทำกิจกรรมในสถานที่ต่าง ๆ มีความแตกต่างกัน ดังแสดงในตาราง

ตาราง แสดงค่าความสว่างที่เหมาะสมในการทำกิจกรรมต่าง ๆ

สถานที่	ความสว่าง (ลักซ์)
บ้าน	
ห้องนั่งเล่น ห้องครัว ห้องอาหาร	150 - 300
ห้องอ่านหนังสือ ห้องทำงาน	500 - 1,000
โรงเรียน	
โรงพลศึกษา หอประชุม	75 – 300
ห้องเรียน	300 – 750
ห้องสมุด ห้องปฏิบัติการ	750 – 1,000

สถานที่	ความสว่าง (ลักซ์)
โรงพยาบาล	
ห้องตรวจโรค	200 – 750
ห้องผ่าตัด	2,400 – 10,000
สำนักงาน	
บันไดฉุกเฉิน	30 – 75
ทางเดินภายในอาคาร	75 - 200

การจัดความสว่างของสถานที่ให้เหมาะสมกับกิจกรรมที่ทำมีผลต่อการทำงานของดวงตา ถ้าความสว่างน้อยเกินไป เช่น การอ่านหนังสือในห้องที่แสงสลัว ๆ ทำให้เรามองเห็นตัวอักษรไม่ชัด ทำให้กล้ามเนื้อตาทำงานหนักในการบังคับให้ม่านตาเปิดกว้างเพื่อให้เห็นรายละเอียดของสิ่งที่เรามองโดยการให้แสงจากวัตถุเคลื่อนที่เข้าตาได้มากขึ้นทำให้ต้องเพ่งตา จนเกิดอาการเมื่อยล้า ปวดตา ปวดศีรษะ หรือถ้ามีความสว่างมากเกินไป เช่น การมองวัตถุในเวลาที่มีแสงแดดจ้าก็อาจทำให้ผู้ทำงานเกิดความไม่สบายตา ตาพร่ามัว แสบตา ปวดศีรษะได้ ดังนั้นเราจึงต้องจัดความสว่างของสถานที่ให้เหมาะสมและเพียงพอกับการทำกิจกรรมนั้น ๆ

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความสว่าง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23 เรื่อง ความสว่าง (1)
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

1. อธิบายผลของความสว่างที่มีต่อดวงตา
2. ออกแบบและนำเสนอแนวทางในการจัดความสว่างให้เหมาะสม

วัสดุและอุปกรณ์

ลักซ์มิเตอร์หรือแอปพลิเคชันวัดความสว่างในสมาร์ตโฟน

วิธีการดำเนินกิจกรรม

ตอนที่ 1

1. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับค่าความสว่างที่เหมาะสมในการทำกิจกรรมต่าง ๆ และ ผลที่เกิดขึ้นกับดวงตาถ้ามองวัตถุหรือที่ที่มีความสว่างไม่เหมาะสม

2. สำรวจความสว่างของสถานที่ต่าง ๆ และกิจกรรมที่มักเกิดขึ้นในสถานที่นั้น ๆ ภายในโรงเรียน พร้อมทั้งวิเคราะห์ถึงความสว่างที่เหมาะสมกับการทำกิจกรรมนั้น ๆ พร้อมทั้งนำเสนอค่าความสว่างที่ได้จากการสำรวจ

ตอนที่ 2

สถานการณ์

“นักเรียนเป็นนักออกแบบที่จะมาปรับความสว่างภายในพื้นที่บริเวณต่าง ๆ ภายในโรงเรียนให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ ภายใต้ความปลอดภัยและประหยัดทรัพยากร โดยนักออกแบบต้องนำเสนอแนวทางการปรับความสว่างให้กับคณะกรรมการฝ่ายจัดจ้าง”

1. เลือกพื้นที่ที่ความสว่างไม่เหมาะสม 1 พื้นที่ แล้วออกแบบการปรับ~~ระบบ~~ความสว่างของพื้นที่ที่ได้รับผิดชอบ โดยตระหนักถึงความสว่างที่เหมาะสมกับกิจกรรมนั้น ๆ อันตรายของความสว่างที่ไม่เหมาะสม ความปลอดภัย และการประหยัดทรัพยากร

2. นำเสนอผลการออกแบบ

สถาบันวิทยบริการเฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบงานที่ 1 เรื่อง ความสว่าง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23 เรื่อง ความสว่าง
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ตอนที่ 1 ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

สถานที่ที่ศึกษา	ค่าความสว่างที่วัดได้	ค่าความสว่างที่เหมาะสม	ความสว่างเหมาะสมหรือไม่	
			เหมาะสม	ไม่เหมาะสม
1..... ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่และกิจกรรม.....				
2..... ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่และกิจกรรม.....				
3..... ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่และกิจกรรม.....				
4..... ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่และกิจกรรม.....				

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

สถานที่ที่ศึกษา	ค่าความสว่างที่วัดได้	ค่าความสว่างที่เหมาะสม	ความสว่างเหมาะสมหรือไม่	
			เหมาะสม	ไม่เหมาะสม
5..... ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่และกิจกรรม.....				
6..... ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่และกิจกรรม.....				
7..... ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่และกิจกรรม.....				
8..... ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่และกิจกรรม.....				

คำถามท้ายกิจกรรม

1. สถานที่ใดบ้างที่มีความสว่างไม่ไม่เหมาะสมกับการทำกิจกรรม และไม่เหมาะสมอย่างไร

.....

.....

.....

.....

คำชี้แจง ตอนที่ 2 ให้นักเรียนบันทึกผลการออกแบบการปรับความสว่างของพื้นที่ที่ได้รับผิดชอบ โดยตระหนักถึงความสว่างที่เหมาะสมกับกิจกรรมนั้น ๆ ความปลอดภัย และการประหยัดทรัพยากร และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

พื้นที่ที่ได้รับผิดชอบ คือ .....

พื้นที่ที่ได้รับผิดชอบมีความสว่างไม่เหมาะสมอย่างไร

.....

.....

วิธีการปรับความสว่างให้เหมาะสม

วิธีการปรับแก้	ข้อดี/ข้อจำกัด	เลือกวิธีนี้หรือไม่
....	....	
....	....	
....	....	
....	....	

ภาพการออกแบบการปรับความสว่างของพื้นที่ที่ได้รับผิดชอบ

นักเรียนได้มีการออกแบบเพื่อปรับความสว่างของพื้นที่ที่ได้รับผิดชอบอย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ความสว่างของสถานที่ที่เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ มีค่าเท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

2. แนวทางการจัดความสว่างของสถานที่ให้เหมาะสมกับการประกอบกิจกรรม ทำได้อย่างไร

.....

.....

.....

3. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง ความสว่าง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23 เรื่อง ความสว่าง(1)

รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ตอนที่ 1 ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

สถานที่ที่ศึกษา	ค่าความสว่างที่วัดได้	ค่าความสว่างที่เหมาะสม	ความสว่างเหมาะสมหรือไม่	
			เหมาะสม	ไม่เหมาะสม
1..... ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่และกิจกรรม ระบุตามสภาพจริง	ระบุตามสภาพจริง			
2..... ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่และกิจกรรม.....				
3..... ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่และกิจกรรม.....				
4..... ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่และกิจกรรม.....				

สถานที่ที่ศึกษา	ค่าความสว่างที่วัดได้	ค่าความสว่างที่เหมาะสม	ความสว่างเหมาะสมหรือไม่	
			เหมาะสม	ไม่เหมาะสม
5..... ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่และกิจกรรม.....				
6..... ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่และกิจกรรม.....				
7..... ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่และกิจกรรม.....				
8..... ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่และกิจกรรม.....				

คำถามท้ายกิจกรรม

1. สถานที่ใดบ้างที่มีความสว่างไม่ไม่เหมาะสมกับการทำกิจกรรม และไม่เหมาะสมอย่างไร

.....

นักเรียนตอบตามผลการทำกิจกรรม

.....

.....

.....

คำชี้แจง ตอนที่ 2 ให้นักเรียนบันทึกผลการออกแบบการปรับ~~ระบบ~~ความสว่างของพื้นที่ที่ได้รับผิดชอบ โดยตระหนักถึงความสว่างที่เหมาะสมกับกิจกรรมนั้น ๆ ความปลอดภัย และการประหยัดทรัพยากรและตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

พื้นที่ที่ได้รับผิดชอบ คือ ขึ้นอยู่กับผลการทำกิจกรรมของนักเรียน .....

พื้นที่ที่ได้รับผิดชอบมีความสว่างไม่เหมาะสมอย่างไร

.....

ขึ้นอยู่กับผลการทำกิจกรรมของนักเรียน

.....

วิธีการปรับความสว่างให้เหมาะสม

วิธีการปรับแก้	ข้อดี/ข้อจำกัด	เลือกวิธีนี้หรือไม่
.....	.....	
.....	ขึ้นอยู่กับผลการทำกิจกรรมของนักเรียน	
.....	.....	
.....	.....	
.....	.....	
.....	.....	
.....	.....	
.....	.....	
.....	.....	
.....	.....	

ภาพการออกแบบการปรับความสว่างของพื้นที่ที่ได้รับผิดชอบ

ขึ้นอยู่กับผลการทำกิจกรรมของนักเรียน

นักเรียนได้มีการออกแบบเพื่อปรับความสว่างของพื้นที่ที่ได้รับผิดชอบอย่างไรบ้าง

.....

ขึ้นอยู่กับผลการทำกิจกรรมของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ความสว่างของสถานที่ที่เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ มีค่าเท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด

ความสว่างของสถานที่ต่าง ๆ ที่เหมาะกับการทำกิจกรรมมีค่าไม่เท่ากัน เพราะแต่ละกิจกรรมต้องการความชัดเจนในการมองเห็นแตกต่างกัน

2. แนวทางการจัดความสว่างของสถานที่ให้เหมาะสมกับการประกอบกิจกรรม ทำได้อย่างไร

ขึ้นอยู่กับผลการทำกิจกรรมของนักเรียน เช่น ถ้าความสว่างน้อยเกินไปอาจปรับปรุงโดยการเพิ่มจำนวนหลอดไฟฟ้าในห้อง ใช้โคมไฟสำหรับอ่านหนังสือ หรือเปิดม่านหน้าต่าง ถ้าความสว่างมากเกินไปอาจปรับปรุงโดยการลดจำนวนหลอดไฟฟ้า ลดกำลังหลอดไฟฟ้า หรือติดตั้งผ้าม่านบังแสง เป็นต้น

3. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

ในชีวิตประจำวันเราทำกิจกรรมที่หลากหลายในสถานที่ต่าง ๆ ซึ่งต้องการความสว่างที่เหมาะสมแตกต่างกัน ดังนั้นจึงต้องจัดความสว่างของสถานที่ให้เหมาะกับกิจกรรมดังกล่าวต้น

.....

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 24 เรื่อง ความสว่าง (2)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงานการเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ม. 3/19 อธิบายผลของความสว่างที่มีผลต่อดวงตาจากข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น

ตัวชี้วัด ม. 3/20 วัดความสว่างของแสงโดยใช้อุปกรณ์วัดความสว่างของแสง

ตัวชี้วัด ม. 3/21 ตระหนักในคุณค่าของความรู้เรื่อง ความสว่างของแสงที่มีต่อดวงตา โดยวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาและเสนอแนะการจัดความสว่างให้เหมาะสมในการทำกิจกรรมต่าง ๆ

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ความสว่างของแสงบนพื้นที่หนึ่ง ๆ พิจารณาจากปริมาณพลังงานแสงที่ตกกระทบบนพื้นผิวต่อหน่วยเวลาต่อหน่วยพื้นที่ สามารถวัดความสว่างโดยใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่าลักซ์มิเตอร์ ซึ่งในการทำกิจกรรมต่าง ๆ จะต้องจัดความสว่างให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ

3. สาระการเรียนรู้

ความสว่างของแสงบนพื้นที่หนึ่ง ๆ มีหน่วยเป็นลักซ์ สามารถวัดความสว่างโดยใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่าลักซ์มิเตอร์ ความรู้เกี่ยวกับความสว่างสามารถนำมาใช้จัดความสว่างให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ ถ้าความสว่างน้อยเกินไป จะทำให้เรามองเห็นตัวอักษรไม่ชัด ดวงตาทำงานมากเกินไปจนเกิดอาการเมื่อยล้า ปวดศีรษะ ถ้าความสว่างมากเกินไป จะทำให้ตาพร่ามัว แสบตา

การจัดความสว่างของสถานที่ให้เหมาะสมกับกิจกรรมที่ทำมีผลต่อการทำงานของดวงตา หากความสว่างน้อยเกินไปอาจปรับปรุงโดยการเพิ่มจำนวนหลอดไฟฟ้าในห้อง ใช้โคมไฟสำหรับอ่านหนังสือ หรือเปิดม่านหน้าต่าง ทำหลังคาโปร่งแสงเพื่อเพิ่มความสว่าง ถ้าความสว่างมากเกินไปอาจปรับปรุงโดยการลดจำนวนหลอดไฟฟ้า ลดกำลังหลอดไฟฟ้า หรือติดตั้งผ้าม่านบังแสง

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

- อธิบายการแนวทางการปรับความสว่างให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

-

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

- การยอมรับความเห็นต่างเกี่ยวกับแนวทางการปรับความสว่างให้เหมาะกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

สำรวจและประมวลข้อมูลทั้งทางด้านข้อเท็จจริง ข้อโต้แย้ง และความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับความสว่างที่เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ วิเคราะห์ข้อมูลและเลือกข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการตัดสินใจเสนอแนวทางในการปรับความสว่างให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ ระบุทางเลือกประเมินทางเลือกและเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด และไตร่ตรอง ทบทวนทางเลือกที่เลือกไว้อีกครั้ง พร้อมทั้งตระหนักถึงความปลอดภัย และการประหยัดทรัพยากร (2.2.3, ว3 4.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 ใฝ่เรียนรู้

6.2 มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 24 เรื่อง ความสว่าง (2)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน สำรวจและประมวลข้อมูลทั้งทางด้านข้อเท็จจริง ข้อโต้แย้ง และความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับความสว่างที่เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ วิเคราะห์ข้อมูลและเลือกข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการตัดสินใจเสนอแนวทางในการปรับความสว่างให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ ระบุทางเลือกประเมินทางเลือก และเลือกทางเลือก	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)** 1. ครูทบทวนความรู้ในชั่วโมงที่ผ่านมา โดยใช้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ - ในชั่วโมงที่ผ่านมานักเรียนได้ทำกิจกรรมอะไรบ้าง (**แนวคำตอบ** สำรวจความสว่างของพื้นที่ต่าง ๆ ภายในโรงเรียน และวิเคราะห์ถึงความสว่างที่เหมาะสมกับกิจกรรมนั้น ๆ) - จากการไปสำรวจ สถานที่ใดบ้างที่มีความสว่างไม่เหมาะสมกับการทำกิจกรรม และไม่เหมาะสมอย่างไร (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามผลการทำกิจกรรม) - หากสถานที่ต่าง ๆ มีความสว่างไม่เหมาะสมต่อการทำกิจกรรมนั้น ๆ จะส่งผลต่อดวงตาอย่างไร (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามผลการทำกิจกรรม เช่น หากในห้องเรียน ห้องสมุด มีแสงสว่างน้อยเกินไปทำให้เรามองเห็นตัวอักษรไม่ชัด ทำให้กล้ามเนื้อตาทำงานหนักในการบังคับให้ม่าน	1. นักเรียนตอบคำถามเพื่อทบทวนความรู้ในชั่วโมงที่ผ่านมา	1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความสว่าง 2. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความสว่าง 3. ใบงานที่ 1 เรื่อง ความสว่างที่ 4. สื่อ PowerPoint	1. ใบงานที่ 1 เรื่อง ความสว่าง	-การสรุปความรู้/แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 24 เรื่อง ความสว่าง (2)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
ที่เหมาะสมที่สุด และไตร่ตรอง ทบทวนทางเลือกที่เลือกไว้อีกครั้ง พร้อมทั้งตระหนักถึงความปลอดภัยและการประหยัดทรัพยากร **ด้านความรู้** - อธิบายการแนวทางการปรับความสว่างให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ **ด้านทักษะกระบวนการ** - **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม**	ตาเปิดกว้างทำให้ต้องเพ่งตา จนเกิดอาการเมื่อยล้า ปวดตา ปวดศีรษะ หากแสงสว่างมากเกินไปจะทำให้เกิดความไม่สบายตา ตาพร่ามัว แสบตา ปวดศีรษะได้) - หากนักเรียนจะมีแนวทางในการปรับความสว่างให้เหมาะสมอย่างไร (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจของนักเรียน) 2. ครูชักชวนนักเรียนหาคำตอบนี้ด้วยกันผ่านกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความสว่าง ตอนที่ 2 และแจ้งจุดประสงค์ของกิจกรรม และสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด		เรื่อง ความสว่าง (2)		คุณลักษณะอันพึงประสงค์
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูตั้งสถานการณ์สมมติว่า “นักเรียนเป็นนักออกแบบที่จะมาปรับระบบความสว่างภายในพื้นที่บริเวณต่าง ๆ ภายในโรงเรียนให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ ภายใต้ความปลอดภัยและประหยัดทรัพยากร” โดยให้นักเรียนเลือกสถานที่ที่จะปรับความสว่างเพียง 1 บริเวณ และหลังจากออกแบบเรียบร้อยแล้ว นัก	1. นักเรียนตอบคำถามเกี่ยวกับข้อมูลที่ต้องในการออกแบบการปรับความสว่างให้เหมาะสมกับกิจกรรมต่าง ๆ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 24 เรื่อง ความสว่าง (2)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
การยอมรับความเห็นต่างเกี่ยวกับแนวทางการปรับความสว่างให้เหมาะกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน	ออกแบบจะต้องออกมานำเสนอให้กับคณะกรรมการฝ่ายจัดจ้าง จำนวน 3 คน ซึ่งหากคณะกรรมการคิดว่าการออกแบบของนักเรียนมีความเหมาะสม คุ่มค่า ก็จะได้รับบัตรว้าวจากคณะกรรมการ หากนักออกแบบกลุ่มใดสามารถออกแบบและนำเสนอจนได้รับบัตรว้าว 2 ใบขึ้นไปจะถือว่าทำภาระกิจสำเร็จ 2. ครูชักชวนนักเรียนพูดคุยเกี่ยวกับการเตรียมความพร้อม และข้อมูลที่นักเรียนต้องทราบก่อนที่นักเรียนจะทำการออกแบบ โดยใช้คำถามต่อไปนี้ - แหล่งกำเนิดแสงที่ให้ความสว่างในการทำกิจกรรมต่าง ๆ มีอะไรบ้าง (**แนวคำตอบ** แสงจากหลอดไฟฟ้า แสงจากดวงอาทิตย์) - แสงจากหลอดไฟฟ้าแต่ละหลอด ให้ความสว่างเท่ากันหรือไม่ (**แนวคำตอบ** ไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับขนาดของกำลังไฟฟ้าของหลอดไฟฟ้า และระยะห่างในการติดตั้ง)				
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 24 เรื่อง ความสว่าง (2)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	1. ครูให้นักเรียนระดมความคิดเพื่อหาวิธีแก้ปัญหาในการปรับความสว่างให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรม ภายใต้ความปลอดภัยและประหยัดทรัพยากร โดยมีการตระหนักถึงข้อดีและข้อจำกัดในการเลือกวิธีการแก้ปัญหา 2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกวิธีการออกแบบที่ระดมความคิดไว้มาใช้ในการออกแบบเพื่อปรับความสว่าง ในพื้นที่ที่ได้รับผิดชอบ พร้อมทั้งวาดภาพประกอบ 3. ครูให้นักเรียนนำเสนอผลการออกแบบ โดยมีคณะกรรมการฝ่ายจัดจ้างมาพิจารณาจำนวน 3 คน 4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรม โดยให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ - ความสว่างของสถานที่ที่เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ มีค่าเท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด	1. นักเรียนร่วมกันระดมความคิดเพื่อวางแผนการแก้ไขระบบแสงสว่างภายในโรงเรียน			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 24 เรื่อง ความสว่าง (2)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	(**แนวคำตอบ** ความสว่างของสถานที่ต่าง ๆ ที่เหมาะกับการทำกิจกรรมมีค่าไม่เท่ากัน เพราะแต่ละกิจกรรมต้องการความชัดเจนในการมองเห็นแตกต่างกัน) - แนวทางการจัดความสว่างของสถานที่ให้เหมาะสมกับการประกอบกิจกรรม ทำได้อย่างไร (**แนวคำตอบ** ขึ้นอยู่กับผลการทำกิจกรรมของนักเรียน เช่น ถ้าความสว่างน้อยเกินไปอาจปรับปรุงโดยการเพิ่มจำนวนหลอดไฟฟ้าในห้อง ใช้โคมไฟสำหรับอ่านหนังสือ หรือเปิดม่านหน้าต่าง ถ้าความสว่างมากเกินไปอาจปรับปรุงโดยการลดจำนวนหลอดไฟฟ้า ลดกำลังหลอดไฟฟ้า หรือติดตั้งผ้าม่านบังแสง เป็นต้น) - จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร (**แนวคำตอบ** ในชีวิตประจำวันเราทำกิจกรรมที่หลากหลายในสถานที่ต่าง ๆ ซึ่งต้องการความสว่างที่เหมาะสมแตกต่างกัน ดังนั้นจึงต้องจัดความสว่างของสถานที่ให้เหมาะกับกิจกรรมดังกล่าว)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 24 เรื่อง ความสว่าง (2)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปบทเรียนในวันนี้ ให้ได้ข้อสรุปว่า การจัดความสว่างของสถานที่ให้เหมาะสมกับกิจกรรมที่ทำมีผลต่อการทำงานของดวงตา หากความสว่างน้อยเกินไปอาจปรับปรุงโดยการเพิ่มจำนวนหลอดไฟฟ้าในห้อง ใช้โคมไฟสำหรับอ่านหนังสือ หรือเปิดม่านหน้าต่าง ทำหลังคาโปร่งแสงเพื่อเพิ่มความสว่าง ถ้าความสว่างมากเกินไปอาจปรับปรุงโดยการลดจำนวนหลอดไฟฟ้า ลดกำลังหลอดไฟฟ้า หรือติดตั้งผ้าม่านบังแสง				

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความสว่าง

2) ใบงานที่ 1 เรื่อง ความสว่าง

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง ความสว่าง (2)

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง ความสว่าง

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายการแนวทางการปรับความสว่างให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ	สังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียนและเนื้อหาในใบงาน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - การยอมรับความเห็นต่างเกี่ยวกับแนวทางการปรับความสว่างให้เหมาะกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ	สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน สำรวจและประมวลข้อมูลทั้งทางด้านข้อเท็จจริง ข้อโต้แย้ง และความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับความสว่างที่เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ วิเคราะห์ข้อมูลและเลือกข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการตัดสินใจเสนอแนวทางในการปรับความสว่างให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ ระบุทางเลือกประเมินทางเลือก และเลือก	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด และไตร่ตรอง ทบทวนทางเลือกที่เลือกไว้อีกครั้ง พร้อมทั้งตระหนักถึงความปลอดภัย และการประหยัดทรัพยากร			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นในการทำงาน	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	นักเรียนสามารถอธิบายการปรับความสว่างเมื่อความสว่างมากเกินไปและความสว่างน้อยเกินไป ได้อย่างสมเหตุสมผล ครบทั้ง 2 ประเด็น และสามารถนำความรู้ไปปรับใช้กับสถานการณ์ได้	นักเรียนสามารถอธิบายการปรับความสว่างเมื่อความสว่างมากเกินไปและความสว่างน้อยเกินไป ได้อย่างสมเหตุสมผล ครบทั้ง 2 ประเด็น	นักเรียนสามารถอธิบายการปรับความสว่างเมื่อความสว่างมากเกินไปและความสว่างน้อยเกินไป ได้อย่างสมเหตุสมผล อย่างน้อย 1 ประเด็น

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			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		การยอมรับความเห็นต่าง				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การยอมรับความเห็นต่างเกี่ยวกับแนวทางการปรับความสว่างให้เหมาะกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ	ยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม เกี่ยวกับแนวทางการปรับความสว่างให้เหมาะกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ โดยคำนึงแนวคิดและหลักฐานเชิงประจักษ์และเหตุผลที่ถูกต้องมากกว่า และยินดีเปลี่ยนแปลงแนวทางการปรับความสว่างให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรม	ยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม เกี่ยวกับแนวทางการปรับความสว่างให้เหมาะกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ โดยคำนึงแนวคิดและหลักฐานเชิงประจักษ์และเหตุผลที่ถูกต้องมากกว่า	ไม่ยอมรับความเห็นของสมาชิกในกลุ่มเกี่ยวกับแนวทางการปรับความสว่างให้เหมาะกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ โดยยึดความคิดของตนเองเป็นหลัก

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
		สำรวจและประมวลข้อมูลทั้งทางด้านข้อเท็จจริง ข้อโต้แย้ง และความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับความสว่างที่เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
สำรวจและประมวลข้อมูลทั้งทางด้านข้อเท็จจริง ข้อโต้แย้ง และความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับความสว่างที่เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ วิเคราะห์ข้อมูลและเลือกข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการตัดสินใจเสนอแนวทางในการปรับความสว่างให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ ระบุทางเลือกประเมิน	สามารถสำรวจและประมวลข้อมูลทั้งทางด้านข้อเท็จจริง ข้อโต้แย้ง และความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับความสว่างที่เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้และสามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ได้ว่าสถานที่ต่าง ๆ มีความเหมาะสมกับการทำกิจกรรมหรือไม่ <u>และสามารถ</u> วิเคราะห์ข้อมูลและเลือกข้อมูลที่จะนำมาใช้	สามารถสำรวจและประมวลข้อมูลทั้งทางด้านข้อเท็จจริง ข้อโต้แย้ง และความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับความสว่างที่เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้และสามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ได้ว่าสถานที่ต่าง ๆ มีความเหมาะสมกับการทำกิจกรรมหรือไม่ <u>และสามารถ</u> วิเคราะห์ข้อมูลและเลือกข้อมูลที่จะนำมาใช้	สามารถสำรวจและประมวลข้อมูลทั้งทางด้านข้อเท็จจริง ข้อโต้แย้ง และความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับความสว่างที่เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้และสามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ได้ว่าสถานที่ต่าง ๆ มีความเหมาะสมกับการทำกิจกรรมหรือไม่ <u>แต่ไม่สามารถ</u> วิเคราะห์ข้อมูลและเลือกข้อมูลที่จะนำมาใช้

ทางเลือก และเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด และไตร่ตรองทบทวนทางเลือกที่เลือกไว้อีกครั้ง พร้อมทั้งตระหนักถึงความปลอดภัย และการประหยัดทรัพยากร	ในการตัดสินใจเสนอแนวทางในการปรับความสว่างให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้ โดยมีการเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด และไตร่ตรองทบทวนทางเลือกที่เลือกไว้อีกครั้ง พร้อมทั้งตระหนักถึงความปลอดภัย และการประหยัดทรัพยากร	ในการตัดสินใจเสนอแนวทางในการปรับความสว่างให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้	ในการตัดสินใจเสนอแนวทางในการปรับความสว่างให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	3	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การตัดสิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 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 ความสว่าง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23 เรื่อง ความสว่าง (1)
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

1. อธิบายผลของความสว่างที่มีต่อดวงตา
2. ออกแบบและนำเสนอแนวทางในการจัดความสว่างให้เหมาะสม

วัสดุและอุปกรณ์

ลักซ์มิเตอร์หรือแอปพลิเคชันวัดความสว่างในสมาร์ตโฟน

วิธีการดำเนินกิจกรรม

ตอนที่ 1

1. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับค่าความสว่างที่เหมาะสมในการทำกิจกรรมต่าง ๆ และ ผลที่เกิดขึ้นกับดวงตาถ้ามองวัตถุหรือที่ที่มีความสว่างไม่เหมาะสม

2. สำรวจความสว่างของสถานที่ต่าง ๆ และกิจกรรมที่มักเกิดขึ้นในสถานที่นั้น ๆ ภายในโรงเรียน พร้อมทั้งวิเคราะห์ถึงความสว่างที่เหมาะสมกับการทำกิจกรรมนั้น ๆ พร้อมทั้งนำเสนอค่าความสว่างที่ได้จากการสำรวจ

ตอนที่ 2

สถานการณ์

“นักเรียนเป็นนักออกแบบที่จะมาปรับความสว่างภายในพื้นที่บริเวณต่าง ๆ ภายในโรงเรียนให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ ภายใต้ความปลอดภัยและประหยัดทรัพยากร โดยนักออกแบบต้องนำเสนอแนวทางการปรับความสว่างให้กับคณะกรรมการฝ่ายจัดจ้าง”

1. เลือกพื้นที่ที่ความสว่างไม่เหมาะสม 1 พื้นที่ แล้วออกแบบการปรับ~~ระบบ~~ความสว่างของพื้นที่ที่ได้รับผิดชอบ โดยตระหนักถึงความสว่างที่เหมาะสมกับกิจกรรมนั้น ๆ อันตรายของความสว่างที่ไม่เหมาะสม ความปลอดภัย และการประหยัดทรัพยากร

2. นำเสนอผลการออกแบบ

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบงานที่ 1 เรื่อง ความสว่าง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23 เรื่อง ความสว่าง
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ตอนที่ 1 ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

สถานที่ที่ศึกษา	ค่าความสว่างที่วัดได้	ค่าความสว่างที่เหมาะสม	ความสว่างเหมาะสมหรือไม่	
			เหมาะสม	ไม่เหมาะสม
1..... ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่และกิจกรรม.....				
2..... ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่และกิจกรรม.....				
3..... ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่และกิจกรรม.....				
4..... ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่และกิจกรรม.....				

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตสุพรรณภูมิ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ

สถานที่ที่ศึกษา	ค่าความสว่างที่วัดได้	ค่าความสว่างที่เหมาะสม	ความสว่างเหมาะสมหรือไม่	
			เหมาะสม	ไม่เหมาะสม
5..... ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่และกิจกรรม.....				
6..... ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่และกิจกรรม.....				
7..... ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่และกิจกรรม.....				
8..... ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่และกิจกรรม.....				

คำถามท้ายกิจกรรม

1. สถานที่ใดบ้างที่มีความสว่างไม่ไม่เหมาะสมกับการทำกิจกรรม และไม่เหมาะสมอย่างไร

.....

.....

.....

.....

คำชี้แจง ตอนที่ 2 ให้นักเรียนบันทึกผลการออกแบบการปรับความสว่างของพื้นที่ที่ได้รับผิดชอบ โดยตระหนักถึงความสว่างที่เหมาะสมกับกิจกรรมนั้น ๆ ความปลอดภัย และการประหยัดทรัพยากร และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

พื้นที่ที่ได้รับผิดชอบ คือ .....

พื้นที่ที่ได้รับผิดชอบมีความสว่างไม่เหมาะสมอย่างไร

.....

.....

วิธีการปรับความสว่างให้เหมาะสม

วิธีการปรับแก้	ข้อดี/ข้อจำกัด	เลือกวิธีนี้หรือไม่
....	....	
....	....	
....	....	
....	....	

ภาพการออกแบบการปรับความสว่างของพื้นที่ที่ได้รับผิดชอบ

นักเรียนได้มีการออกแบบเพื่อปรับความสว่างของพื้นที่ที่ได้รับผิดชอบอย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ความสว่างของสถานที่ที่เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ มีค่าเท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

2. แนวทางการจัดความสว่างของสถานที่ให้เหมาะสมกับการประกอบกิจกรรม ทำได้อย่างไร

.....

.....

.....

3. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง ความสว่าง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23 เรื่อง ความสว่าง(1)

รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ตอนที่ 1 ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

สถานที่ที่ศึกษา	ค่าความสว่างที่วัดได้	ค่าความสว่างที่เหมาะสม	ความสว่างเหมาะสมหรือไม่	
			เหมาะสม	ไม่เหมาะสม
1. ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่และกิจกรรม ระบุตามสภาพจริง	ระบุตามสภาพจริง			
2. ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่และกิจกรรม				
3. ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่และกิจกรรม				
4. ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่และกิจกรรม				

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

สถานที่ที่ศึกษา	ค่าความสว่างที่วัดได้	ค่าความสว่างที่เหมาะสม	ความสว่างเหมาะสมหรือไม่	
			เหมาะสม	ไม่เหมาะสม
5..... ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่และกิจกรรม.....				
6..... ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่และกิจกรรม.....				
7..... ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่และกิจกรรม.....				
8..... ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่และกิจกรรม.....				

คำถามท้ายกิจกรรม

1. สถานที่ใดบ้างที่มีความสว่างไม่ไม่เหมาะสมกับการทำกิจกรรม และไม่เหมาะสมอย่างไร

.....

นักเรียนตอบตามผลการทำกิจกรรม

.....

.....

.....

คำชี้แจง ตอนที่ 2 ให้นักเรียนบันทึกผลการออกแบบการปรับ~~ระบบ~~ความสว่างของพื้นที่ที่ได้รับผิดชอบ โดยตระหนักถึงความสว่างที่เหมาะสมกับกิจกรรมนั้น ๆ ความปลอดภัย และการประหยัดทรัพยากรและตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

พื้นที่ที่ได้รับผิดชอบ คือ ขึ้นอยู่กับผลการทำกิจกรรมของนักเรียน .....

พื้นที่ที่ได้รับผิดชอบมีความสว่างไม่เหมาะสมอย่างไร

.....

ขึ้นอยู่กับผลการทำกิจกรรมของนักเรียน

.....

วิธีการปรับความสว่างให้เหมาะสม

วิธีการปรับแก้	ข้อดี/ข้อจำกัด	เลือกวิธีนี้หรือไม่
.....	.....	
.....	ขึ้นอยู่กับผลการทำกิจกรรมของนักเรียน	
.....	.....	
.....	.....	
.....	.....	
.....	.....	
.....	.....	
.....	.....	
.....	.....	
.....	.....	
.....	.....	
.....	.....	

ภาพการออกแบบการปรับความสว่างของพื้นที่ที่ได้รับผิดชอบ

ขึ้นอยู่กับผลการทำกิจกรรมของนักเรียน

ลิขสิทธิ์การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

นักเรียนได้มีการออกแบบเพื่อปรับความสว่างของพื้นที่ที่ได้รับผิดชอบอย่างไรบ้าง

ขึ้นอยู่กับผลการทำกิจกรรมของนักเรียน

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ความสว่างของสถานที่ที่เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ มีค่าเท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด

ความสว่างของสถานที่ต่าง ๆ ที่เหมาะกับการทำกิจกรรมมีค่าไม่เท่ากัน เพราะแต่ละกิจกรรมต้องการความชัดเจนในการมองเห็นแตกต่างกัน

2. แนวทางการจัดความสว่างของสถานที่ให้เหมาะสมกับการประกอบกิจกรรม ทำได้อย่างไร

ขึ้นอยู่กับผลการทำกิจกรรมของนักเรียน เช่น ถ้าความสว่างน้อยเกินไปอาจปรับปรุงโดยการเพิ่มจำนวนหลอดไฟฟ้าในห้อง ใช้โคมไฟสำหรับอ่านหนังสือ หรือเปิดม่านหน้าต่าง ถ้าความสว่างมากเกินไปอาจปรับปรุงโดยการลดจำนวนหลอดไฟฟ้า ลดกำลังหลอดไฟฟ้า หรือติดตั้งผ้าม่านบังแสง เป็นต้น

3. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

ในชีวิตประจำวันเราทำกิจกรรมที่หลากหลายในสถานที่ต่าง ๆ ซึ่งต้องการความสว่างที่เหมาะสมแตกต่างกัน ดังนั้นจึงต้องจัดความสว่างของสถานที่ให้เหมาะกับกิจกรรมดังกล่าวต้น

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 25 เรื่อง ความสว่างกับสิ่งแวดล้อม (1)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงานการเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ม. 3/19 อธิบายผลของความสว่างที่มีผลต่อดวงตาจากข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น

ตัวชี้วัด ม. 3/20 วัดความสว่างของแสงโดยใช้อุปกรณ์วัดความสว่างของแสง

ตัวชี้วัด ม. 3/21 ตระหนักในคุณค่าของความรู้เรื่อง ความสว่างของแสงที่มีต่อดวงตา โดยวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาและเสนอแนะการจัดความสว่างให้เหมาะสมในการทำกิจกรรมต่าง ๆ

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ความสว่างมีบทบาทสำคัญต่อสิ่งแวดล้อมและการดำรงชีวิตในหลายๆ ด้าน

3. สาระการเรียนรู้

ความสว่างมีบทบาทสำคัญต่อสิ่งแวดล้อมและการดำรงชีวิตในหลายๆ ด้าน เช่น การเจริญเติบโตของพืช การควบคุมวงจรชีวิตของสัตว์ การป้องกันอุบัติเหตุในพื้นที่ต่าง ๆ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

- อธิบายผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

-

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

- การยอมรับความเห็นต่างเกี่ยวกับผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

สืบค้นข่าวสารและเหตุการณ์เกี่ยวกับความสว่าง พร้อมทั้งวิเคราะห์ อธิบายเชื่อมโยงผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ (4.3.1) (ว3.2)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 ใฝ่เรียนรู้

6.2 มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 25 เรื่อง ความสว่างกับสิ่งแวดล้อม (1)
หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน สืบค้นข่าวสารและเหตุการณ์เกี่ยวกับความสว่าง พร้อมทั้งวิเคราะห์อธิบายเชื่อมโยงผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ **ด้านความรู้** อธิบายผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)** 1. ครูทบทวนความรู้ของนักเรียน โดยการใช้คำถามต่อไปนี้ - การที่โลกใบนี้มีแสงสว่างจากดวงอาทิตย์ในตอนกลางวัน ส่งผลอย่างไร (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความรู้เดิมของนักเรียน โดยอาจตอบได้ว่า ช่วยให้เราและสัตว์สามารถมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวได้ ทำให้สะดวกในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ช่วยในกระบวนการสร้างอาหารของพืช) - การที่โลกใบนี้มีแสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าในเวลากลางคืน ส่งผลต่อการใช้ชีวิตของเราอย่างไร (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความรู้เดิมของนักเรียน โดยอาจตอบได้ว่า ส่งผลให้เราสามารถมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ได้ในตอนกลางคืน เพิ่มความสะดวกและปลอดภัยในการเดินทาง ทำให้เราสามารถใช้ชีวิตในตอนกลางคืนได้สะดวกมากยิ่งขึ้น)	1. นักเรียนตอบคำถามเพื่อทบทวนความรู้	1. สื่อ PowerPoint เรื่อง ความสว่างกับสิ่งแวดล้อม (1)	1. ผลการวิเคราะห์สถานการณ์และผลที่เกิดขึ้นทางในเชิงบวกและเชิงลบ	-การสรุปความรู้ /แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 25 เรื่อง ความสว่างกับสิ่งแวดล้อม (1)
หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านทักษะกระบวนการ - **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** การยอมรับความเห็นต่างเกี่ยวกับผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน	2. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยการให้นักเรียนอ่านข้อความที่ว่า “มลภาวะทางแสงกับความมืดที่หายไปในหลายประเทศ” และตอบคำถามต่อไปนี้ - จากข้อความข้างต้น นักเรียนคิดว่าข้อความนี้กำลังจะสื่อถึงเรื่องอะไร (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจ โดยอาจตอบได้ว่า กำลังสื่อให้เห็นว่ามีการขยายพื้นที่ในการติดตั้งหลอดไฟฟ้าเพื่อเพิ่มความสว่างในตอนกลางคืนเพิ่มมากขึ้น ซึ่งทำให้เกิดมลภาวะทางแสง) - จากข้อความข้างต้น เหตุใดความมืดที่หายไปจึงเป็นมลภาวะทางแสง (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจ) - นักเรียนจะมีแนวทางในการป้องกันและแก้ไขอย่างไร (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจ)				คุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 25 เรื่อง ความสว่างกับสิ่งแวดล้อม (1)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูชักชวนนักเรียนหาคำตอบนี้ด้วยกันผ่านกิจกรรมความสว่างกับสิ่งแวดล้อม พร้องทั้งแจ้งจุดประสงค์ และสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด 2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสุ่มจับฉลากประเด็นสถานการณ์ เพื่อนำไปสืบค้นข้อมูล โดยมีประเด็นสถานการณ์ดังต่อไปนี้ - ชาวบ้านนำกระสอบปุ๋ยคลุมไฟถนน - ชาวสวนเปิดไฟให้ต้นทุเรียน - แสงกับการอพยพของนก 3. ครูชี้แจงรายละเอียดในการทำกิจกรรม โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ 3.1 นักเรียนสืบค้นข้อมูลจากประเด็นสถานการณ์ที่นักเรียนสุ่มจับฉลากได้ เพื่อวิเคราะห์สถานการณ์ให้ได้ว่า เกิดอะไรขึ้น เหตุใดจึงเกิดเหตุการณ์แบบนี้	1. นักเรียนจับฉลากประเด็นสถานการณ์ และรับทราบรายละเอียดในการทำกิจกรรมเพื่อทำการสืบค้นข้อมูล พร้อมทั้งวิเคราะห์สถานการณ์และผลที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 25 เรื่อง ความสว่างกับสิ่งแวดล้อม (1)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	3.2 นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ถึงผลที่เกิดขึ้นที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวก และเชิงลบ และเขียนผลการวิเคราะห์ลงในกระดาษโพสอิทประจำกลุ่มของตนเอง ซึ่งแต่ละกลุ่มจะได้โพสอิทที่มีสีแตกต่างกัน โดยเขียนผลการวิเคราะห์ในเชิงบวกด้วยปากกาสีน้ำเงิน และผลการวิเคราะห์ในเชิงลบด้วยปากกาสีแดง				
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสืบค้นข้อมูลจากประเด็นสถานการณ์ที่นักเรียนสุ่มจับฉลากได้ เพื่อวิเคราะห์สถานการณ์ให้ได้ว่า เกิดอะไรขึ้น เหตุใดจึงเกิดเหตุการณ์แบบนี้ 2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ถึงผลที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวก และเชิงลบ และเขียนผลการวิเคราะห์ลงในกระดาษโพสอิทประจำกลุ่มของตนเอง ซึ่งแต่ละกลุ่มจะได้โพสอิทที่มีสีแตกต่างกัน โดยเขียนผลการวิเคราะห์ในเชิงบวก	1. นักเรียนทำการสืบค้นข้อมูลในประเด็นสถานการณ์ที่ได้รับผิดชอบ พร้อมทั้งวิเคราะห์สถานการณ์และผลที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 25 เรื่อง ความสว่างกับสิ่งแวดล้อม (1)
หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ด้วยปากกาสีน้ำเงิน และผลการวิเคราะห์ในเชิงลบด้วยปากกาสีแดง				
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้ โดยการตอบคำถามต่อไปนี้ - ในวันนี้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ทำอะไรบ้าง (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามผลการทำกิจกรรม อาจตอบได้ว่า ได้สืบค้นข้อมูลในประเด็นสถานการณ์ที่ได้รับผิดชอบ พร้อมทั้งวิเคราะห์สถานการณ์และผลที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ โดยการเขียนผลการวิเคราะห์ลงในกระดาษโพสอิท) - ประเด็นสถานการณ์ที่นักเรียนได้ศึกษามีอะไรบ้าง (**แนวคำตอบ** 1) ชาวบ้านนำกระสอบปุ๋ยคลุมไฟถนน 2) ชาวสวนเปิดไฟให้ต้นทุเรียน 3) แสงกับการอพยพของนก)	1. นักเรียนตอบคำถามเพื่อสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในวันนี้			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 25 เรื่อง ความสว่างกับสิ่งแวดล้อม (1)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	- จากการเรียนรู้ในวันนี้ นักเรียนคิดว่าความสว่างส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมอย่างไรบ้าง (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามผลการทำกิจกรรม) 2. ครูชักชวนนักเรียนมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชั่วโมงถัดไป				

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) สื่อ PowerPoint เรื่อง ความสว่างกับสิ่งแวดล้อม (1)

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ผลการวิเคราะห์สถานการณ์และผลที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ	สังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียนและเนื้อหาในใบงาน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) -			
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - การยอมรับความเห็นต่างเกี่ยวกับผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ	สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - สืบค้นข่าวสารและเหตุการณ์เกี่ยวกับความสว่าง พร้อมทั้งวิเคราะห์ อธิบายเชื่อมโยงผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. ใฝ่เรียนรู้ 2. 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	นักเรียนสามารถวิเคราะห์สถานการณ์ได้และสามารถอธิบายผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบได้	นักเรียนสามารถวิเคราะห์สถานการณ์ได้และสามารถอธิบายผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งแวดล้อมในเชิงบวกหรือเชิงลบได้	นักเรียนสามารถวิเคราะห์สถานการณ์ได้แต่ไม่สามารถอธิบายผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบได้

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			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		การยอมรับความเห็นต่าง				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การยอมรับความเห็นต่างเกี่ยวกับผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ	ยอมรับความเห็นต่างของเพื่อนในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบได้โดยมีการวิเคราะห์เหตุผลประการตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผล	ยอมรับความเห็นต่างของเพื่อนในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบโดยปราศจากการวิเคราะห์อย่างสมเหตุสมผล	ไม่ยอมรับความเห็นต่างของเพื่อนในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบได้

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
		สืบค้นหาข่าวสารและเหตุการณ์เกี่ยวกับความสว่าง พร้อมทั้งวิเคราะห์ผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
สืบค้นข่าวสารและเหตุการณ์เกี่ยวกับความสว่าง พร้อมทั้งวิเคราะห์อธิบายเชื่อมโยงผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ	นักเรียนสามารถสืบค้นหาข่าวสารและเหตุการเกี่ยวกับความสว่างได้ พร้อมทั้งวิเคราะห์เหตุการณ์และผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบได้	นักเรียนสามารถสืบค้นหาข่าวสารและเหตุการเกี่ยวกับความสว่างได้ พร้อมทั้งวิเคราะห์เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้	นักเรียนสามารถสืบค้นหาข่าวสารและเหตุการเกี่ยวกับความสว่างได้

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 (6 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใฝ่เรียนรู้			มุ่งมั่นในการทำงาน				
		3	2	1	3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 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. .....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 26 เรื่อง ความสว่างกับสิ่งแวดล้อม (2)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงานการเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ม. 3/19 อธิบายผลของความสว่างที่มีผลต่อดวงตาจากข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น

ตัวชี้วัด ม. 3/20 วัดความสว่างของแสงโดยใช้อุปกรณ์วัดความสว่างของแสง

ตัวชี้วัด ม. 3/21 ตระหนักในคุณค่าของความรู้เรื่อง ความสว่างของแสงที่มีต่อดวงตา โดยวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาและเสนอแนะการจัดความสว่างให้เหมาะสมในการทำกิจกรรมต่าง ๆ

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ความสว่างมีบทบาทสำคัญต่อสิ่งแวดล้อมและการดำรงชีวิตในหลาย ๆ ด้าน

3. สาระการเรียนรู้

ความสว่างมีบทบาทสำคัญต่อสิ่งแวดล้อมและการดำรงชีวิตในหลาย ๆ ด้าน เช่น การเจริญเติบโตของพืช การควบคุมวงจรชีวิตของสัตว์ การป้องกันอุบัติเหตุในพื้นที่ต่าง ๆ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

- อธิบายผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

-

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

- การยอมรับความเห็นต่างเกี่ยวกับผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

สืบค้นข่าวสารและเหตุการณ์เกี่ยวกับความสว่าง พร้อมทั้งวิเคราะห์ อธิบายเชื่อมโยงผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ (4.3.1) (ว3.2)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 ใฝ่เรียนรู้

6.2 มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 26 เรื่อง ความสว่างกับสิ่งแวดล้อม (2)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

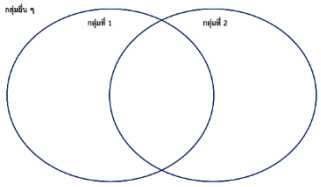
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน สืบค้นข่าวสารและเหตุการณ์เกี่ยวกับความสว่าง พร้อมทั้งวิเคราะห์อธิบายเชื่อมโยงผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ **ด้านความรู้** อธิบายผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ **ด้านทักษะกระบวนการ** -	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)** 1.ครูชักชวนนักเรียนตอบคำถามเพื่อทบทวนความรู้ในชั่วโมงที่ผ่านมา โดยการใช้คำถามต่อไปนี้ - ในชั่วโมงที่ผ่านมานักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับเรื่องอะไร (**แนวคำตอบ** ความสว่างกับสิ่งแวดล้อม) - นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ทำอะไรบ้าง (**แนวคำตอบ** สืบค้นข้อมูลในประเด็นสถานการณ์ที่ได้รับผิดชอบ พร้อมทั้งวิเคราะห์สถานการณ์และผลที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ โดยการเขียนผลการวิเคราะห์ลงในกระดาษโพสอิท) - ประเด็นสถานการณ์ที่นักเรียนได้ศึกษามีอะไรบ้าง (**แนวคำตอบ** 1) ชาวบ้านนำกระสอบปุ๋ยคลุมไฟถนน 2)ชาวสวนเปิดไฟให้ต้นทุเรียน 3) แสงกับการอพยพของนก) - จากการเรียนรู้ในชั่วโมงที่ผ่านมา นักเรียนคิดว่าความสว่างส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมอย่างไรบ้าง (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามผลการทำกิจกรรม)	1. นักเรียนตอบคำถามเพื่อทบทวนความรู้ในชั่วโมงที่ผ่านมา	1. สื่อ PowerPoint เรื่อง ความสว่างกับสิ่งแวดล้อม (2)	1. ผลการวิเคราะห์สถานการณ์และผลที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ	-การสรุปความรู้ /แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 26 เรื่อง ความสว่างกับสิ่งแวดล้อม (2)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม การยอมรับความเห็นต่างเกี่ยวกับผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน	**ขั้นสอน (10 นาที)** 1. ครูชักชวนนักเรียนมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากประเด็นสถานการณ์ของตนเองและเพื่อน ๆ กลุ่มอื่น ๆ พร้อมทั้งแจ้งจุดประสงค์ และสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียน 2. ครูชี้แจงรายละเอียดในการทำกิจกรรม โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ 2.1 นักเรียนร่วมกันระดมความคิดวิเคราะห์สถานการณ์และผลที่เกิดขึ้นทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ โดยให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มที่ได้สถานการณ์เดียวกันมาร่วมกันระดมความคิด โดยการนำโพสอิทที่เขียนไว้ในชั่วโมงที่ผ่านมามาติดลงในกระดาษชาร์ทดังรูป  (ให้นักเรียนนำโพสอิทมาติดในช่องของกลุ่มตัวเอง แต่หากทั้งสองกลุ่มมีผลการวิเคราะห์ที่เหมือนกันมาติดในช่องตรงกลาง)	1. นักเรียนรับทราบรายละเอียดในการทำกิจกรรมเพื่อทำการระดมความคิดวิเคราะห์สถานการณ์และผลที่เกิดขึ้นทางในเชิงบวกและเชิงลบ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 26 เรื่อง ความสว่างกับสิ่งแวดล้อม (2)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. ครูให้นักเรียนกลุ่มที่ได้สถานการณ์เดียวกันร่วมกันระดมความคิดผลการวิเคราะห์สถานการณ์และผลที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ โดยการนำโพสอิทที่เขียนไว้ในชั่วโมงที่ผ่านมามาติดลงในกระดาษชาร์ท 2. ครูให้นักเรียนออกมานำเสนอเกี่ยวกับสถานการณ์ของตนเองให้เพื่อน ๆ ทราบ 3. ครูให้นักเรียนที่เป็นผู้ฟังร่วมกันวิเคราะห์สถานการณ์และผลที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบของเพื่อน พร้อมทั้งเขียนผลการวิเคราะห์ลงกระดาษโพสอิทและนำไปติดในกระดาษชาร์ทของเพื่อน โดยหากผลการวิเคราะห์เหมือนกันกับเพื่อนกลุ่มที่ 1 ให้นำโพสอิทติดไว้ในช่องกลุ่มที่ 1 หากผลการวิเคราะห์เหมือนกันกับเพื่อนกลุ่มที่ 2 ให้นำโพสอิทติดไว้ในช่องกลุ่มที่ 2 หากผลการวิเคราะห์เหมือนกันกับเพื่อนกลุ่มที่ 1 และ 2 ให้นำโพสอิทติดไว้ในช่องตรงกลาง แต่หากไม่เหมือนกับเพื่อนกลุ่มใดเลยให้ติดไว้นอกวงกลม	1. นักเรียนร่วมกันระดมความคิดวิเคราะห์สถานการณ์และผลที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 26 เรื่อง ความสว่างกับสิ่งแวดล้อม (2)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายวิเคราะห์สถานการณ์และผลที่เกิดขึ้นทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ ว่านักเรียนมองว่าแต่ละสถานการณ์ส่งผลต่ออะไรบ้าง และส่งผลต่ออะไรมากที่สุด 5. ครูสอดแทรกคุณธรรมเกี่ยวกับการดำรงชีวิต ให้นักเรียนรู้จักการคิดวิเคราะห์ถึงผลที่เกิดขึ้นว่าการจะทำอะไรจะมีผลตามมาอย่างไรบ้าง มีผู้อื่นเดือดร้อนจากการกระทำของเราหรือไม่ หรือการกระทำของเราส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมอย่างไร				
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูตั้งประเด็นคำถามว่า “นักเรียนจะมีแนวทางในการปรับตัวเพื่อให้เราสามารถดำรงชีวิตโดยไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมอย่างไรบ้าง” (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจ) 2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปบทเรียนในวันนี้ ให้ได้ข้อสรุปว่า ความสว่างมีบทบาทสำคัญต่อสิ่งแวดล้อมและการดำรงชีวิตในหลายๆ ด้าน เช่น การเจริญเติบโตของพืช การควบคุมวงจรชีวิตของสัตว์ การป้องกันอุบัติเหตุในพื้นที่ต่าง ๆ แต่				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 26 เรื่อง ความสว่างกับสิ่งแวดล้อม (2)

หน่วยที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	แสงสว่างที่มากเกินไปส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่น รบกวนการดำรงชีวิตของสัตว์ เปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืชพรรณ และการกระจายพันธุ์ของสัตว์				

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) สื่อ PowerPoint เรื่อง ความสว่างกับสิ่งแวดล้อม (2)

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ผลการวิเคราะห์สถานการณ์และผลที่ที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ	สังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียนและเนื้อหาในใบงาน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) -			
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - การยอมรับความเห็นต่างเกี่ยวกับผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ	สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน สืบค้นข่าวสารและเหตุการณ์เกี่ยวกับความสว่าง พร้อมทั้งวิเคราะห์ อธิบายเชื่อมโยงผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. ใฝ่เรียนรู้ 2. 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	นักเรียนสามารถวิเคราะห์สถานการณ์ของเพื่อนได้และสามารถอธิบายผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบได้	นักเรียนสามารถวิเคราะห์สถานการณ์ของเพื่อนได้และสามารถอธิบายผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งแวดล้อมในเชิงบวกหรือเชิงลบได้	นักเรียนสามารถวิเคราะห์สถานการณ์ของเพื่อนได้แต่ไม่สามารถอธิบายผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบได้

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			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		การยอมรับความเห็นต่าง				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การยอมรับความเห็นต่างเกี่ยวกับผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ	ยอมรับความเห็นต่างของเพื่อนในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบได้โดยมีการวิเคราะห์เหตุผลประการตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผล	ยอมรับความเห็นต่างของเพื่อนในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบโดยปราศจากการวิเคราะห์อย่างสมเหตุสมผล	ไม่ยอมรับความเห็นต่างของเพื่อนในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบได้

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
		สืบค้นหาข่าวสารและเหตุการณ์เกี่ยวกับความสว่าง พร้อมทั้งวิเคราะห์ผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
สืบค้นข่าวสารและเหตุการณ์เกี่ยวกับความสว่าง พร้อมทั้งวิเคราะห์อธิบายเชื่อมโยงผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ	นักเรียนสามารถสืบค้นหาข่าวสารและเหตุการณ์เกี่ยวกับความสว่างได้ พร้อมทั้งวิเคราะห์เหตุการณ์และผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งแวดล้อมในเชิงบวกและเชิงลบจากสถานการณ์ของกลุ่มอื่นได้	นักเรียนสามารถสืบค้นหาข่าวสารและเหตุการณ์เกี่ยวกับความสว่างได้ พร้อมทั้งวิเคราะห์เหตุการณ์และผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งแวดล้อมในเชิงบวกหรือเชิงลบจากสถานการณ์ของกลุ่มอื่นได้	นักเรียนสามารถสืบค้นหาข่าวสารและเหตุการณ์เกี่ยวกับความสว่างได้ พร้อมทั้งวิเคราะห์เหตุการณ์และผลที่เกิดจากความสว่างที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงบวกและเชิงลบจากสถานการณ์ของกลุ่มตนเองได้

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 (6 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใฝ่เรียนรู้			มุ่งมั่นในการทำงาน				
		3	2	1	3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 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. .....

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3
เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ

รหัสวิชา ว23101	**รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**	**กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	**ภาคเรียนที่ 1**	**เวลา 60 ชั่วโมง**

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

ตัวชี้วัด

ว 3.1 ม.3/1	อธิบายการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วงจากสมการ F=(Gm1m2) / r2
ว 3.1 ม.3/2	สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดฤดู และการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์
ว 3.1 ม.3/3	สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดข้างขึ้น ข้างแรม การเปลี่ยนแปลงเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ และการเกิดน้ำขึ้นน้ำลง
ว 3.1 ม.3/4	อธิบายการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยี อวกาศ และยกตัวอย่างความก้าวหน้าของ โครงการสำรวจอวกาศ จากข้อมูลที่รวบรวมได้

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์สามารถคงอยู่เป็นระบบได้เนื่องจากแรงโน้มถ่วง แรงโน้มถ่วงระหว่างโลกกับดวงจันทร์ทำให้ดวงจันทร์โคจรรอบโลก และแรงโน้มถ่วงระหว่างดวงอาทิตย์กับบริวารทำให้เกิดระบบสุริยะ แรงโน้มถ่วงของดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ที่กระทำต่อโลกส่งผลให้เกิดปรากฏการณ์น้ำขึ้นน้ำลง ซึ่งมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตบนโลก นอกจากนี้ มนุษย์ได้นำเทคโนโลยีต่างๆ เช่น กล้องโทรทรรศน์ จรวด ดาวเทียม และยานอวกาศ มาใช้ในการสำรวจอวกาศ ศึกษาวัตถุท้องฟ้า สภาพอากาศ ทรัพยากรธรรมชาติ รวมถึงการเกษตรและการสื่อสาร

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1) อธิบายการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วง และปัจจัยที่มีผลต่อขนาดแรงโน้มถ่วง
2) อธิบายความสัมพันธ์ของพลังงานแสงที่ตกบนกระดาษต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่เมื่อฉายแสงตกตั้งฉากและตกเฉียง
3) อธิบายการตกกระทบของแสงอาทิตย์บริเวณผิวโลกที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนของโลกเอียงคงที่
4) อธิบายการเกิดฤดูของโลก
5) อธิบายการเกิดฤดูของโลกและของประเทศไทย
6) อธิบายการเปลี่ยนตำแหน่งและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ในรอบปี
7) วิเคราะห์สถานการณและประยุกตใชความรูเรื่อง การเปลี่ยนตำแหนงและเสนทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย เพื่อวางแผนปลูกข้าว
8) วิเคราะหสถานการณและประยุกตใชความรูเรื่อง การเปลี่ยนตำแหนงและเสนทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตยและทิศทางลมในรอบป เพื่อเลือกหองในหอพัก
9) อธิบายลักษณะของวันน้ำเกิดและวันน้ำตาย
10) อธิบายการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของดวงจันทร์ที่แตกต่างกันในแต่ละวัน
11) อธิบายการเกิดข้างขึ้น ข้างแรม
12) อธิบายการเปลี่ยนแปลงเวลาขึ้นและตกของดวงจันทร์
13) อธิบายการเกิดน้ำขึ้น น้ำลง
14) วิเคราะห์สถานการณ์และประยุกต์ความรู้ เรื่อง ข้างขึ้น ข้างแรม และน้ำขึ้น น้ำลง เพื่อวางแผนและออกแบบโปรแกรมท่องเที่ยว
15) บอกจุดประสงค์ ประโยชน์ และความก้าวหน้าของโครงการสำรวจอวกาศ
16) อธิบายการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน
17) อธิบายเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวันโดยนำเสนอในรูปแบบนิทรรศการ

3.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1) ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อแรงโน้มถ่วงได้
2) สังเกตและเปรียบเทียบพลังงานต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ที่ตกบนกระดาษเมื่อฉายแสงตกตั้งฉากและตกเฉียง

3) ออกแบบวิธีการสังเกตการตกกระทบของงแสงบริเวณผิวโลก เพื่อตรวจสอบการคาดการณ์ลักษณะการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เมื่อโคจรรอบดวงอาทิตย์
4) ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเกิดฤดูของโลก
5) สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายการเกิดฤดูของโลก
6) หาความสัมพันธ์ของสเปซกับเวลา โดยการระบุความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งต่าง ๆ ที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์กับเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏเปลี่ยนไปในรอบปี
7) หาความสัมพันธ์ของสเปซกับเวลา โดยการระบุความสัมพันธ์ระหว่างการปลูกข้าวในระยะต่างๆ กับตำแหน่งการขึ้นตกและเส้นทางการแคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ได้
8) ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับทิศทางการได้รับแสงจากดวงอาทิตย์และทิศทางลมในรอบปี เพื่อตัดสินใจเลือกที่พักให้เหมาะสมกับตนเอง
9) ลงความเห็นจากข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับน้ำเกิด น้ำตาย
10) การสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายแบบรูปการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลกในรอบหนึ่งเดือน
11) การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซและสเปซกับเวลา โดยสามารถหาความสัมพันธ์ของตำแหน่งของดวงจันทร์ขณะโคจรรอบโลกกับส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลก
12) ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงเวลาขึ้นและตกของดวงจันทร์
13) สร้างแบบจำลอง เพื่ออธิบายแบบรูปการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำกับตำแหน่งของดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดน้ำขึ้น น้ำลง
14) จัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูลเกี่ยวกับโปรแกรมท่องเที่ยว โดยใช้ความรู้เรื่องข้างขึ้น ข้างแรม และน้ำขึ้น น้ำลง
15) การจัดกระทำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน ในรูปแบบของการจัดนิทรรศการ

3.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

1) วัตถุวิสัย การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อแรงโน้มถ่วงที่สอดคล้องกับผลการทำกิจกรรมอย่างเที่ยงตรง
2) เชื่อมั่นต่อหลักฐาน โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสังเกตมาสนับสนุนการอธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของพลังงานแสงที่ตกบนกระดาษต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่เมื่อฉายแสงตกตั้งฉากและตกเฉียง
3) ยอมรับความเห็นต่างเกี่ยวกับวิธีการสังเกตการตกกระทบของงแสงบริเวณผิวโลก เพื่อตรวจสอบการคาดการณ์ลักษณะการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เมื่อโคจรรอบดวงอาทิตย์และยินดีเปลี่ยนแปลงแบบจำลองตามสมมติฐานหรือแนวคิดตามหลักฐานเชิงประจักษ์และเหตุผลที่ถูกต้องมากกว่า

4) เชื่อมั่นต่อหลักฐาน โดยแปลความหมายข้อมูลเกี่ยวกับการเกิดฤดูของโลกให้สอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากผลการทำกิจกรรม
5) วัตถุวิสัย สร้างแบบจำลองได้สอดคล้องกับการอธิบายการเกิดฤดูของโลก
6) ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสังเกตและจากการสร้างแบบจำลองมาใช้สนับสนุนการอธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ในรอบปี
7) ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นในการสืบเสาะหาความรู้ที่สงสัย
8) การใช้วิจารณญาณในการเลือกที่พัก โดยการรวบรวมข้อมูลจากสถานการณ์ต่าง ๆ แล้วพยายามวิเคราะห์และให้เหตุผลแต่ละข้อมูล ก่อนประเมินและตัดสินใจเลือกที่พัก
9) ความอยากรู้อยากเห็น (Questioning Attitude) โดยการกระตือรือร้นในการสืบเสาะความรู้ตามที่สงสัย และตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล
10) ความมุ่งมั่นอดทน โดยมุ่งมั่นตั้งใจในการทำกิจกรรม เพื่อนำไปสู่การอธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ในรอบเดือน
11) ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน (Respect for Evidence) พยายามสืบเสาะค้นหาหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการสังเกตการทดลองหรือการสร้างแบบจำลอง เพื่อใช้สนับสนุนการอธิบายทางวิทยาศาสตร์
12) ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน (Respect for Evidence) โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสังเกตและจากการสร้างแบบจำลองมาใช้สนับสนุนการอธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ในรอบเดือน
13) วัตถุวิสัย การแปลความหมายข้อมูลสอดคล้องกับหลักฐาน เพื่อนำไปสู่การอธิบายเกี่ยวกับการเกิดน้ำขึ้น น้ำลงอย่างเที่ยงตรง
14) ความใจกว้าง (Open-Mindedness) คิดพิจารณาทางเลือกอื่นๆ ที่เป็นไปได้ในระหว่างทำการสืบเสาะหาความรู้ พร้อมทั้งยินดีรับฟัง และประเมินแนวคิดต่างๆ ที่ผู้อื่นนำเสนอหรือแนะนำ
15) การใช้วิจารณญาณ ในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับจุดประสงค์และประโยชน์ของโครงการสำรวจอวกาศ โดยมีการระบุความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ
16) การยอมรับความเห็นต่าง ในการเสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดกระทำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน ในรูปแบบของการจัดนิทรรศการ
17) ความมุ่งมั่นอดทนในการนำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวันมาจัดกระทำข้อมูลในรูปแบบของการจัดนิทรรศการ

4. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

- ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อแรงโน้มถ่วง เพื่อสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วง
- อธิบายความสัมพันธ์ของพลังงานแสงที่ตกบนกระดาษต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่เมื่อฉายแสงตกตั้งฉากและตกเฉียง โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสังเกต
- คาดการณ์ลักษณะการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เมื่อโคจรรอบดวงอาทิตย์ และออกแบบวิธีการสังเกตการตกกระทบของงแสงบริเวณผิวโลกเมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ เพื่อตรวจสอบผลการคาดการณ์ดังกล่าว
- อธิบายการเกิดฤดูของโลก โดยใช้ข้อมูลจากการสังเกตลักษณะของแสงที่ตกตั้งฉากและตกเฉียงบริเวณพื้นผิวโลก เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในตำแหน่งต่าง ๆ ในรอบปี และสามารถใช้ความสัมพันธ์ของพลังงานแสงที่ตกกระทบกับอุณหภูมิของบริเวณต่าง ๆ บนโลก เพื่ออธิบายสาเหตุการเกิดฤดูบนโลกได้อย่างสมเหตุสมผล
- สร้างแบบจำลองเกี่ยวกับลักษณะของแสงที่ตกกระทบซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ ด้วยความมุ่งมั่นในการทำกิจกรรม เพื่อนำไปสู่การอธิบายเกี่ยวกับการเกิดฤดูของโลก
- อธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยการใช้แบบรูปการเปลี่ยนตำแหน่งและเส้นทางการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์มาสร้างคำอธิบายสาเหตุการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์อย่างสมเหตุสมผล
- อธิบายความสัมพันธ์ของรูปแบบการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ในรอบปีด้วยแบบจำลอง จากนั้นเชื่อมโยงเข้ากับสถานการณ์ในชีวิตจริง และนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างสมเหตุสมผล
- ตัดสินใจอย่างมีเหตุผลเพื่อเลือกที่พักให้เหมาะสมกับความต้องการของตนเอง โดยอาศัยความรู้เกี่ยวกับทิศทางการได้รับแสงจากดวงอาทิตย์และทิศทางลมในรอบปีในการสนับสนุนการตัดสินใจ
- ตัดสินใจอย่างมีเหตุผลเพื่อเลือกที่พักให้เหมาะสมกับความต้องการของตนเอง โดยอาศัยความรู้เกี่ยวกับทิศทางการได้รับแสงจากดวงอาทิตย์และทิศทางลมในรอบปีในการสนับสนุนการตัดสินใจ
- อธิบายลักษณะของวันน้ำเกิดน้ำตาย และเชื่อมโยงผลของปรากฏการณ์ที่มีต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม
- อธิบายการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของดวงจันทร์ที่แตกต่างกันในแต่ละวันโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากสร้างแบบจำลองที่อธิบายความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลกในรอบหนึ่งเดือน
- อธิบายการเกิดข้างขึ้น ข้างแรมโดยเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของดวงจันทร์ขณะโคจรรอบโลกกับส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลกได้อย่างสมเหตุสมผล
- ตีความหมายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและเปรียบเทียบเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์

เพื่อใช้เป็นหลักฐานในการลงข้อสรุปเกี่ยวกับเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละวัน

- การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยการใช้นำความรู้เรื่องแรงไทดัลและการโคจรรอบโลกของดวงจันทร์มาอธิบายการเกิดน้ำขึ้น น้ำลง
- คิดสังเคราะห์ โดยสืบค้นและเลือกข้อมูลที่เป็นประโยชน์ มาใช้ในการวิเคราะห์และคาดการณ์ระดับน้ำขึ้น น้ำลงบริเวณถ้ำใต้ทะเล เพื่อนำไปสู่การวางแผนและออกแบบโปรแกรมเที่ยวชมถ้ำในทะเลให้สนุกและปลอดภัย และนำเสนอให้ผู้อื่นเข้าใจ เพื่อประกอบการตัดสินใจ
- เขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญเกี่ยวกับจุดประสงค์และประโยชน์ของโครงการสำรวจอวกาศที่สืบค้นได้ พร้อมทั้งประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากสารที่ได้รับ
- เลือกใช้กลวิธีในการสื่อสารที่หลากหลาย มีชั้นเชิงในการสื่อสารที่มีการเรียบเรียงอย่างเป็นระบบ โดยคำนึงประโยชน์ต่อตนเองและสังคม
- ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างเป็นระบบ สามารถแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดนิทรรศการ ข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวันอย่างมีหลักการและเหตุผล พร้อมทั้งทำงานในส่วนที่ตนเองได้รับผิดชอบ โดยพยายามพัฒนางานและใช้ความสามารถของตนเองช่วยเหลือทีมด้วยความเข้าใจและยอมรับความสามารถทีมที่แตกต่างกัน

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

5.1 ใฝ่เรียนรู้

5.2 มุ่งมั่นในการทำงาน

6. การประเมินผลรวบยอด

6.1 ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อขนาดแรงโน้มถ่วง
2) ใบงานที่ 1 เรื่อง แสงอาทิตย์กับการเกิดฤดูบนโลก
3) ใบงานที่ 1 เรื่อง การเกิดฤดูบนโลก
4) ใบงานที่ 1 สร้างแบบจำลองการเกิดฤดูของโลก
5) ใบงานที่ 1 เรื่อง การเกิดฤดูบนโลกและฤดูบนประเทศไทย
6) ใบงานที่ 1 เรื่อง เส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์บนท้องฟ้าในรอบปี
7) ใบงานที่ 1 เรื่อง การใช้ประโยชน์จากการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ในรอบปี
8) ใบงานที่ 1 เรื่อง หอพักที่ใช่ สไตล์ที่ชอบ
9) ใบงานที่ 1 วางแผนโปรแกรมท่องเที่ยว
10) ใบงานที่ 1 เรื่อง ดวงจันทร์ที่มองเห็นบน

11) ใบงานที่ 1 เรื่อง ดวงจันทร์ที่มองเห็นบนท้องฟ้าเปลี่ยนแปลงรูปร่างอย่างไร

12) ใบงานที่ 1 เรื่อง เวลาขึ้นและตกของดวงจันทร์เป็นอย่างไร

13) ใบงานที่ 1 น้ำขึ้น น้ำลงเป็นอย่างไร

14) ใบงานที่ 1 วางแผนโปรแกรมท่องเที่ยวให้สนุกและปลอดภัย

15) ใบงานที่ 1 เรื่อง โครงการสำรวจอวกาศ

16) ใบงานที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ

17) ใบงานที่ 1 เรื่อง นิทรรศการเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน

6.2 เกณฑ์การประเมินผลชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)			
อธิบายการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วง และปัจจัยที่มีผลต่อขนาดแรงโน้มถ่วง	อธิบายเกี่ยวกับ -ขนาดของแรงโน้มถ่วงขึ้นอยู่กับ มวลของวัตถุและระยะห่างระหว่างวัตถุ โดยแรงโน้มถ่วงจะลดลงเมื่อระยะห่างระหว่างวัตถุมากขึ้น และขนาดของแรงโน้มถ่วงจะมากขึ้นเมื่อมวลของวัตถุมากขึ้น -ดาวเคราะห์ต่าง ๆ ในระบบสุริยะโคจรรอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วง ซึ่งเป็นแรงดึงดูดระหว่างวัตถุ ดาวเคราะห์ที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ได้ต้องโคจรด้วยอัตราเร็วที่เหมาะสมได้อย่างครบถ้วน	อธิบายเกี่ยวกับ -ขนาดของแรงโน้มถ่วงขึ้นอยู่กับ มวลของวัตถุและระยะห่างระหว่างวัตถุ โดยแรงโน้มถ่วงจะลดลงเมื่อระยะห่างระหว่างวัตถุมากขึ้น และขนาดของแรงโน้มถ่วงจะมากขึ้นเมื่อมวลของวัตถุมากขึ้น -ดาวเคราะห์ต่าง ๆ ในระบบสุริยะโคจรรอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วง ซึ่งเป็นแรงดึงดูดระหว่างวัตถุ ดาวเคราะห์ที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ได้ต้องโคจรด้วยอัตราเร็วที่เหมาะสม ได้อย่างครบถ้วน	อธิบายเกี่ยวกับ -ขนาดของแรงโน้มถ่วงขึ้นอยู่กับ มวลของวัตถุและระยะห่างระหว่างวัตถุ โดยแรงโน้มถ่วงจะลดลงเมื่อระยะห่างระหว่างวัตถุมากขึ้น และขนาดของแรงโน้มถ่วงจะมากขึ้นเมื่อมวลของวัตถุมากขึ้น -ดาวเคราะห์ต่าง ๆ ในระบบสุริยะโคจรรอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วง ซึ่งเป็นแรงดึงดูดระหว่างวัตถุ ดาวเคราะห์ที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ได้ต้องโคจรด้วยอัตราเร็วที่เหมาะสมได้ไม่ครบถ้วน แม้ได้รับคำแนะนำจาก

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)			
		แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	ผู้อื่น แม้ได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น
อธิบายความสัมพันธ์ของพลังงานแสงที่ตกบนกระดาษต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่เมื่อฉายแสงตกตั้งฉากและตกเฉียง	อธิบายความสัมพันธ์ของพลังงานแสงที่ตกบนกระดาษต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่เมื่อฉายแสงตกตั้งฉากและตกเฉียงได้ถูกต้อง	อธิบายความสัมพันธ์ของพลังงานแสงที่ตกบนกระดาษต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่เมื่อฉายแสงตกตั้งฉากและตกเฉียงได้ถูกต้อง แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	อธิบายความสัมพันธ์ของพลังงานแสงที่ตกบนกระดาษต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่เมื่อฉายแสงตกตั้งฉากและตกเฉียงได้ถูกต้องบางส่วน แม้ได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น
อธิบายการตกกระทบของแสงอาทิตย์บริเวณผิวโลกที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนของโลกเอียงคงที่	อธิบายการออกแบบวิธีการสังเกตการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เพื่อตรวจสอบการคาดการณ์ลักษณะการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เมื่อโคจรรอบดวงอาทิตย์ โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับลักษณะการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ด้วยแกนคงที่ โดยระบุถึงลักษณะของแกนโลก เส้นศูนย์สูตร ตำแหน่งของซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ ทิศทางการโคจร	อธิบายการออกแบบวิธีการสังเกตการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เพื่อตรวจสอบการคาดการณ์ลักษณะการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เมื่อโคจรรอบดวงอาทิตย์ โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับลักษณะการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ด้วยแกนคงที่ โดยระบุถึงลักษณะของแกนโลก เส้นศูนย์สูตร ตำแหน่งของซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ ทิศทางการโคจร แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	อธิบายการออกแบบวิธีการสังเกตการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เพื่อตรวจสอบการคาดการณ์ลักษณะการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เมื่อโคจรรอบดวงอาทิตย์ แต่ไม่ได้ใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับลักษณะของโลกและการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)			
อธิบายการเกิดฤดูของโลก	อธิบายการเกิดฤดูของโลกได้อย่างถูกต้อง โดยระบุแนวคิดได้ครบถ้วน ดังนี้ -โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์โดยที่แกนของโลกเอียงคงที่เสมอ -ทำให้ซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ในลักษณะตกตั้งฉากและตกเฉียงแตกต่างกันในแต่ละตำแหน่งบนวงโคจร -เป็นผลให้ผิวโลกในแต่ละบริเวณที่ได้รับพลังงานต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ต่างกัน -ส่งผลให้มีอุณหภูมิแตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลาของปี	อธิบายการเกิดฤดูของโลกได้อย่างถูกต้อง โดยระบุแนวคิดได้ครบถ้วน แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	อธิบายการเกิดฤดูของโลกไม่ถูกต้อง หรือถูกต้องเป็นบางส่วน โดยระบุแนวคิดได้ไม่ครบถ้วน
อธิบายการเกิดฤดูของโลกและของประเทศไทย	อธิบายสาเหตุการเกิดฤดูบนโลกและฤดูบนประเทศไทย และสามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของฤดูบนโลกและฤดูของประเทศไทยได้ถูกต้อง	อธิบายสาเหตุการเกิดฤดูบนโลกและฤดูบนประเทศไทย และสามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของฤดูบนโลกและฤดูของประเทศไทยได้ถูกต้อง แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	เปรียบเทียบความแตกต่างของฤดูบนโลกและฤดูของประเทศไทยได้ถูกต้อง แต่ไม่สามารถอธิบายสาเหตุการเกิดฤดูบนโลกและฤดูบนประเทศไทยได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)			
อธิบายการเปลี่ยนตำแหน่งและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ในรอบปี	อธิบายได้ว่าการโคจรเปลี่ยนตำแหน่งของโลกรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนโลกเอียงในทิศทางเดิมเสมอทำให้คนบนโลกมองเห็นการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์แตกต่างไปในรอบปี โดยตำแหน่งและเส้นทางการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์จะเปลี่ยนแปลงไม่เหมือนเดิม	อธิบายได้ว่าการโคจรเปลี่ยนตำแหน่งของโลกรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนโลกเอียงในทิศทางเดิมเสมอทำให้คนบนโลกมองเห็นการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์แตกต่างไปในรอบปี โดยตำแหน่งและเส้นทางการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์จะเปลี่ยนแปลงไม่เหมือนเดิม แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	อธิบาย ตำแหน่งและเส้นทางการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์จะเปลี่ยนแปลงไม่เหมือนเดิม แต่ไม่สามารถอธิบายได้ว่าการโคจรเปลี่ยนตำแหน่งของโลกรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนโลกเอียงในทิศทางเดิมเสมอเป็นสาเหตุให้คนบนโลกมองเห็นการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์แตกต่างไปในรอบปี
วิเคราะห์สถานการณและประยุกตใช้ความรูเรื่อง การเปลี่ยนตำแหนงและเสนทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย เพื่อวางแผนปลูกข้าว	อธิบายการวางแผนการปลูกข้าวโดยประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องการเปลี่ยนตำแหน่งและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ได้ถูกต้อง	อธิบายการวางแผนการปลูกข้าวโดยประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องการเปลี่ยนตำแหน่งและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ได้ถูกต้อง แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	อธิบายการวางแผนการปลูกข้าวโดยประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องการเปลี่ยนตำแหน่งและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ไม่ถูกต้อง หรือถูกต้องเป็นบางส่วนแม้ได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น
วิเคราะหสถานการณและประยุกตใช้ความรูเรื่อง การเปลี่ยนตำแหนงและเสนทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตยและทิศทางลมใน	อธิบายทิศทางของการไดรับแสงจากดวงอาทิตยและทิศทางลมในรอบปที่ห้องในหอพักแต่ละห้อง	อธิบายทิศทางของการได้รับแสงจากดวงอาทิตยและทิศทางลมในรอบปที่ห้องในหอพักแต่ละห้องโดยใช้ความรู	อธิบายทิศทางของการได้รับแสงจากดวงอาทิตยและทิศทางลมในรอบปที่หองในหอพักแต่ละห้อง

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)			
รอบป เพื่อเลือกหองในหอพัก	โดยใชความรูเกี่ยวกับการเปลี่ยนตำแหนงและเสนทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตยบนทองฟาและลมประจำฤดู ได้ถูกต้อง ครบถ้วน	เกี่ยวกับการเปลี่ยนตำแหนงและเสนทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตยบนทองฟาและลมประจำฤดูได้ถูกต้องครบถ้วนแต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	โดยใชความรูเกี่ยวกับการเปลี่ยนตำแหนงและเสนทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตยบนทองฟาและลมประจำฤดูได้ แต่ส่วนใหญ่ไม่ถูกต้อง แม้จะได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น
อธิบายลักษณะของวันน้ำเกิดและวันน้ำตาย	อธิบายลักษณะและความแตกต่างของวันน้ำเกิดและวันน้ำตายได้ถูกต้อง	อธิบายลักษณะและความแตกต่างของวันน้ำเกิดและวันน้ำตายได้ถูกต้อง แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	อธิบายลักษณะและความแตกต่างของวันน้ำเกิดและวันน้ำตายได้ถูกต้องเป็นบางส่วน แม้ได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น
อธิบายการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของดวงจันทร์ที่แตกต่างกันในแต่ละวัน	อธิบายการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของดวงจันทร์ที่แตกต่างกันในแต่ละวันซึ่งเกิดจากการที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลกแล้วคนบนโลกมองเห็นส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลกแตกต่างกันไปในรอบหนึ่งเดือนได้ถูกต้อง	อธิบายการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของดวงจันทร์ที่แตกต่างกันในแต่ละวันซึ่งเกิดจากการที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลกแล้วคนบนโลกมองเห็นส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลกแตกต่างกันไปในรอบหนึ่งเดือนได้ถูกต้อง แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	อธิบายการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของดวงจันทร์ที่แตกต่างกันในแต่ละวันซึ่งเกิดจากการที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลกแล้วคนบนโลกมองเห็นส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลกแตกต่างกันไปในรอบหนึ่งเดือนได้ถูกต้อง แม้ได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น
อธิบายการเกิดข้างขึ้นข้างแรม	อธิบายความแตกต่างของการเกิดข้างขึ้นและข้างแรม ได้รวมถึงลงข้อสรุปได้ว่า	อธิบายความแตกต่างของการเกิดข้างขึ้น และข้างแรม ได้ รวมถึงลงข้อสรุปได้ว่า	อธิบายความแตกต่างของการเกิดข้างขึ้น และข้างแรม ได้ แต่ไม่สามารถสรุปได้ว่า

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)			
	การเกิดข้างขึ้น ข้างแรม เป็นวัฏจักร เพราะเป็นปรากฏการณ์ที่มองเห็นรูปร่างของดวงจันทร์เปลี่ยนแปลงเป็นแบบรูปซ้ำเช่นนี้ทุกเดือน	การเกิดข้างขึ้น ข้างแรม เป็นวัฏจักร เพราะเป็นปรากฏการณ์ที่มองเห็นรูปร่างของดวงจันทร์เปลี่ยนแปลงเป็นแบบรูปซ้ำเช่นนี้ทุกเดือน แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	การเกิดข้างขึ้น ข้างแรม เป็นวัฏจักร เพราะเป็นปรากฏการณ์ที่มองเห็นรูปร่างของดวงจันทร์เปลี่ยนแปลงเป็นแบบรูปซ้ำเช่นนี้ทุกเดือน แม้ได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น
อธิบายการเปลี่ยนแปลงเวลาขึ้นและตกของดวงจันทร์	อธิบายเกี่ยวกับการที่คนบนโลกที่อยู่ตำแหน่งเดิมจะมองเห็นดวงจันทร์ขึ้นหรือตกช้าไปประมาณวันละ 50 นาที ทุก ๆ วัน เนื่องจากดวงจันทร์โคจรรอบโลกในทิศทางเดียวกันกับโลกที่หมุนรอบตัวเอง โดยดวงจันทร์โคจรรอบโลก 1 รอบใช้เวลาประมาณ 27.3 วัน ได้ถูกต้อง	อธิบายเกี่ยวกับการที่คนบนโลกที่อยู่ตำแหน่งเดิมจะมองเห็นดวงจันทร์ขึ้นหรือตกช้าไปประมาณวันละ 50 นาที ทุก ๆ วัน เนื่องจากดวงจันทร์โคจรรอบโลกในทิศทางเดียวกันกับโลกที่หมุนรอบตัวเอง โดยดวงจันทร์โคจรรอบโลก 1 รอบใช้เวลาประมาณ 27.3 วัน ได้ถูกต้อง แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	อธิบายเกี่ยวกับการที่คนบนโลกที่อยู่ตำแหน่งเดิมจะมองเห็นดวงจันทร์ขึ้นหรือตกช้าไปประมาณวันละ 50 นาที ทุก ๆ วัน เนื่องจากดวงจันทร์โคจรรอบโลกในทิศทางเดียวกันกับโลกที่หมุนรอบตัวเอง โดยดวงจันทร์โคจรรอบโลก 1 รอบใช้เวลาประมาณ 27.3 วัน ได้ถูกต้องเป็นบางส่วน แม้ได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น
อธิบายการเกิดน้ำขึ้น น้ำลง	อธิบายสาเหตุการเกิดน้ำขึ้นน้ำลงว่าเกิดจากแรงไทดัลซึ่งเป็นผลของแรงโน้มถ่วงจากดวงจันทร์	อธิบายสาเหตุการเกิดน้ำขึ้นน้ำลงว่าเกิดจากแรงไทดัลซึ่งเป็นผลของแรงโน้มถ่วงจากดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ที่มีต่อ	อธิบายสาเหตุการเกิดน้ำขึ้นน้ำลงว่าเกิดจากแรงไทดัลซึ่งเป็นผลของแรงโน้มถ่วงจากดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ที่มีต่อ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)			
	และดวงอาทิตย์ที่มีต่อโลกในระบบโลก ดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์ได้ถูกต้อง	โลกในระบบโลก ดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์ได้ถูกต้อง แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	โลกในระบบโลก ดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์ได้ถูกต้องเป็นบางส่วน แม้ได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น
วิเคราะห์สถานการณ์และประยุกต์ความรู้ เรื่อง ข้างขึ้น ข้างแรม และน้ำขึ้นน้ำลง เพื่อวางแผนและออกแบบโปรแกรมท่องเที่ยว	ระบุและอธิบายเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนและออกโปรแกรมท่องเที่ยวได้ถูกต้อง สอดคล้องกับเงื่อนไขและความต้องการในสถานการณ์	ระบุและอธิบายเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนและออกโปรแกรมท่องเที่ยวได้ถูกต้องเป็นบางส่วน และสอดคล้องกับเงื่อนไขและความต้องการในสถานการณ์	ระบุและอธิบายเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนและออกโปรแกรมท่องเที่ยวได้ถูกต้องเป็นบางส่วน แต่ไม่สอดคล้องกับเงื่อนไขและความต้องการในสถานการณ์
บอกจุดประสงค์ ประโยชน์และความก้าวหน้าของโครงการสำรวจอวกาศ	บอกจุดประสงค์ ประโยชน์ และความก้าวหน้าของโครงการสำรวจอวกาศของกลุ่มตนเองและกลุ่มอื่นได้	บอกจุดประสงค์ ประโยชน์ และความก้าวหน้าของโครงการสำรวจอวกาศของกลุ่มตนเองได้	บอกจุดประสงค์และประโยชน์ของโครงการสำรวจอวกาศของกลุ่มตนเองได้
อธิบายการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน	อธิบาย1)หลักการทำงานของเทคโนโลยีอวกาศ 2)การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ 3)ความเกี่ยวข้องของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน 4)สิ่งที่จะเกิดขึ้นเมื่อไม่มีเทคโนโลยีอวกาศ ได้	อธิบาย1)หลักการทำงานของเทคโนโลยีอวกาศ 2)การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ 3)ความเกี่ยวข้องของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน 4)สิ่งที่จะเกิดขึ้นเมื่อไม่มีเทคโนโลยีอวกาศ ได้	อธิบาย1)หลักการทำงานของเทคโนโลยีอวกาศ 2)การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ 3)ความเกี่ยวข้องของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน 4)สิ่งที่จะเกิดขึ้นเมื่อไม่มีเทคโนโลยีอวกาศ ได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)			
	ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 4 ประเด็น	ถูกต้องอย่างน้อย 3 ประเด็น	ถูกต้องอย่างน้อย 2 ประเด็น
อธิบายเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวันโดยนำเสนอในรูปแบบนิทรรศการ	อธิบาย1)หลักการทำงานของเทคโนโลยีอวกาศ 2)การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ 3)ความเกี่ยวข้องของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน 4)สิ่งที่จะเกิดขึ้นเมื่อไม่มีเทคโนโลยีอวกาศ ได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 4 ประเด็น	อธิบาย1)หลักการทำงานของเทคโนโลยีอวกาศ 2)การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ 3)ความเกี่ยวข้องของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน 4)สิ่งที่จะเกิดขึ้นเมื่อไม่มีเทคโนโลยีอวกาศ ได้ถูกต้องอย่างน้อย 3 ประเด็น	อธิบาย1)หลักการทำงานของเทคโนโลยีอวกาศ 2)การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ 3)ความเกี่ยวข้องของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน 4)สิ่งที่จะเกิดขึ้นเมื่อไม่มีเทคโนโลยีอวกาศ ได้ถูกต้องอย่างน้อย 2 ประเด็น

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 41 - 51 คะแนน หมายถึง ดี

คะแนน 29 - 40 คะแนน หมายถึง พอใช้

คะแนน 17 - 28 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน

ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ พอใช้ ขึ้นไป

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)			
ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อแรงโน้มถ่วงได้	ตีความหมายข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมและลงข้อสรุปเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อแรงโน้มถ่วงได้ถูกต้อง	ตีความหมายข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมและลงข้อสรุปเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อแรงโน้มถ่วงได้ถูกต้องเป็นบางส่วน	ตีความหมายข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมและลงข้อสรุปเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อแรงโน้มถ่วงไม่ถูกต้อง
สังเกตและเปรียบเทียบพลังงานต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ที่ตกบนกระดาษเมื่อฉายแสงตกตั้งฉากและตกเฉียง	บันทึกการสังเกตความสว่างของพื้นที่รับแสง คำนวณพื้นที่รับแสง(ตารางหน่วย) และพลังงานต่อ 1 หน่วยพื้นที่ โดยการเขียนข้อความหรือตัวเลขตามความเป็นจริง ไม่ใส่ความคิดเห็นส่วนตัวลงไป และบอกรายละเอียดของสิ่งที่สังเกตครบถ้วน ใช้เครื่องมือช่วยในการสังเกตเมื่อจำเป็นได้อย่างเหมาะสม	บันทึกการสังเกตความสว่างของพื้นที่รับแสง คำนวณพื้นที่รับแสง (ตารางหน่วย) และพลังงานต่อ 1 หน่วยพื้นที่ โดยการเขียนข้อความหรือตัวเลขตามความเป็นจริง ไม่ใส่ความคิดเห็นส่วนตัวลงไป บอกรายละเอียดของสิ่งที่สังเกตไม่ครบถ้วน แต่ใช้เครื่องมือช่วยในการสังเกตเมื่อจำเป็นได้อย่างเหมาะสม	บันทึกการสังเกตความสว่างของพื้นที่รับแสง คำนวณพื้นที่รับแสง (ตารางหน่วย) และพลังงานต่อ 1 หน่วยพื้นที่ โดยการเขียนข้อความหรือตัวเลขไม่เป็นไปตามความเป็นจริงหรือมีการใส่ความคิดเห็นส่วนตัวลงไป
ออกแบบวิธีการสังเกตการตกกระทบของงแสงบริเวณผิวโลก เพื่อตรวจสอบการคาดการณ์ลักษณะการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เมื่อโคจรรอบดวงอาทิตย์	สามารถออกแบบวิธีการสังเกตการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เพื่อตรวจสอบการคาดการณ์ลักษณะการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลกรอบดวง	สามารถออกแบบวิธีการสังเกตการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เพื่อตรวจสอบการคาดการณ์ลักษณะการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลกรอบดวง	ไม่สามารถออกแบบวิธีการสังเกตการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เพื่อตรวจสอบการคาดการณ์ลักษณะการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เมื่อโลก

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)			
	อาทิตย์ด้วยแกนเอียงคงที่ได้	อาทิตย์ด้วยแกนเอียงคงที่ได้ แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	โคจรรอบดวงอาทิตย์ด้วยแกนเอียงคงที่ ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น
ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเกิดฤดูของโลก	เป็นการตีความหมายข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมสังเกตลักษณะของแสงที่ตกตั้งฉากและตกเฉียงบริเวณพื้นผิวโลก เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในตำแหน่งต่าง ๆ ในรอบปี และสามารถใช้ความสัมพันธ์ของลักษณะแสงที่ตกกระทบกับอุณหภูมิของบริเวณต่าง ๆ บนโลก เพื่อลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเกิดฤดูของโลกได้ถูกต้อง	เป็นการตีความหมายข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมสังเกตลักษณะของแสงที่ตกตั้งฉากและตกเฉียงบริเวณพื้นผิวโลก เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในตำแหน่งต่าง ๆ ในรอบปี และสามารถใช้ความสัมพันธ์ของลักษณะแสงที่ตกกระทบกับอุณหภูมิของบริเวณต่าง ๆ บนโลก เพื่อลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเกิดฤดูของโลกได้ถูกต้อง แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	ไม่สามารถตีความหมายข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมสังเกตลักษณะของแสงที่ตกตั้งฉากและตกเฉียงบริเวณพื้นผิวโลก เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในตำแหน่งต่าง ๆ ในรอบปี และไม่สามารถใช้ความสัมพันธ์ของลักษณะแสงที่ตกกระทบกับอุณหภูมิของบริเวณต่าง ๆ บนโลก เพื่อลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเกิดฤดูของโลกได้ถูกต้อง
สร้างแบบจำลองเกี่ยวกับการอธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูลด้วยแบบจำลองเพื่ออธิบายการเกิดฤดูของโลก	สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายการเกิดฤดูบนโลก ได้สอดคล้องกับจุดประสงค์และครอบคลุมแนวคิดที่ต้องการสื่อสาร และกำหนดสิ่งที่เป็น	สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายการเกิดฤดูบนโลกได้สอดคล้องกับจุดประสงค์และครอบคลุมแนวคิดที่ต้องการสื่อสาร แต่กำหนดสิ่งที่เป็น	สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายการเกิดฤดูบนโลกได้ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์ ไม่ครอบคลุมแนวคิดที่ต้องการสื่อสาร

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)			
	ตัวแทนในการอธิบายได้เหมาะสมและครบถ้วน	ตัวแทนในการอธิบายได้ไม่เหมาะสมและครบถ้วน	
หาความสัมพันธ์ของสเปซกับเวลา โดยการระบุความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งต่าง ๆ	อธิบายรูปแบบการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ในรอบปีจากแบบจำลองได้ถูกต้อง	อธิบายรูปแบบการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ในรอบปีจากแบบจำลองได้ถูกต้องบางส่วน	อธิบายรูปแบบการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ในรอบปีจากแบบจำลองไม่ถูกต้องทั้งหมด
หาความสัมพันธ์ของสเปซกับเวลา โดยการระบุความสัมพันธ์ระหว่างการปลูกข้าวในระยะต่างๆ กับตำแหน่งการขึ้นตกและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ได้	ระบุความสัมพันธ์ระหว่างการปลูกข้าวในระยะต่างๆ กับตำแหน่งการขึ้นตกและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์อย่างเป็นเหตุเป็นผล และสามารถนำความรู้ไปใช้ในการวางแผนการปลูกข้าวได้ถูกต้อง	ระบุความสัมพันธ์ระหว่างการปลูกข้าวในระยะต่างๆ กับตำแหน่งการขึ้นตกและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์อย่างเป็นเหตุเป็นผล สามารถนำความรู้ไปใช้ในการวางแผนการปลูกข้าวได้ถูกต้องบางส่วน	ระบุความสัมพันธ์ระหว่างการปลูกข้าวในระยะต่างๆ กับตำแหน่งการขึ้นตกและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์อย่างไม่เป็นเหตุเป็นผลบางส่วน ไม่สามารถนำความรู้ไปใช้ในการวางแผนการปลูกข้าวได้ถูกต้อง
ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับทิศทางการได้รับแสงจากดวงอาทิตย์และทิศทางลมในรอบปี เพื่อตัดสินใจเลือกที่พักให้เหมาะสมกับตนเอง	ตีความหมายข้อมูลเกี่ยวกับทิศทางการได้รับแสงจากดวงอาทิตย์และทิศทางลมในรอบปีเพื่อลงข้อสรุปในการตัดสินใจเลือกที่	ตีความหมายข้อมูลเกี่ยวกับทิศทางการได้รับแสงจากดวงอาทิตย์และทิศทางลมในรอบปีเพื่อลงข้อสรุปในการตัดสินใจเลือกที่พักให้เหมาะสมตามความ	ไม่สามารถตีความหมายข้อมูลเกี่ยวกับทิศทางการได้รับแสงจากดวงอาทิตย์และทิศทางลมในรอบปีเพื่อลงข้อสรุปในการตัดสินใจเลือกที่พักให้เหมาะสม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)			
	พักให้เหมาะสมตามความต้องการ	ต้องการ แต่ต้องได้รับการแนะนำจากผู้อื่น	ตามความต้องการ แม้ได้รับการแนะนำจากผู้อื่น
ลงความเห็นจากข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับน้ำเกิด น้ำตาย	ลงความเห็นเกี่ยวกับวันที่เหมาะสมกับการไปชมทะเลแหวกโดยใช้ข้อมูลเกี่ยวกับวันน้ำเกิดน้ำตายได้ถูกต้องและมีความสมเหตุสมผล	ลงความเห็นเกี่ยวกับวันที่เหมาะสมกับการไปชมทะเลแหวกโดยใช้ข้อมูลเกี่ยวกับวันน้ำเกิดน้ำตายได้ถูกต้องเป็นบางส่วน และมีความสมเหตุสมผล	ลงความเห็นเกี่ยวกับวันที่เหมาะสมกับการไปชมทะเลแหวกโดยใช้ข้อมูลเกี่ยวกับวันน้ำเกิดน้ำถูกต้องเป็นบางส่วน แต่ยังไม่สมเหตุสมผล
การสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายแบบรูปการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลกในรอบหนึ่งเดือน	หาความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลกในรอบหนึ่งเดือนได้ถูกต้อง	หาความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลกในรอบหนึ่งเดือนได้ถูกต้องแต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	หาความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลกในรอบหนึ่งเดือนได้ถูกต้องแต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น
การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซและสเปซกับเวลา โดยสามารถหาความสัมพันธ์ของตำแหน่งของดวงจันทร์ขณะโคจรรอบโลกกับส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลก	ระบุความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของดวงจันทร์ขณะโคจรรอบโลกกับส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลกได้ถูกต้องทั้งหมด	ระบุความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของดวงจันทร์ขณะโคจรรอบโลกกับส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลกได้ถูกต้องบางส่วน	ระบุความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของดวงจันทร์ขณะโคจรรอบโลกกับส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลกไม่ถูกต้องทั้งหมด
ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงเวลาขึ้นและตกของดวงจันทร์	ตีความหมายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและเปรียบเทียบเวลาการขึ้นและตกของดวง	ตีความหมายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและเปรียบเทียบเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ใน	ตีความหมายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและเปรียบเทียบเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ใน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)			
	จันทร์ในแต่ละวันแล้วลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ในแต่ละวันได้ถูกต้อง สอดคล้องกับข้อมูล	แต่ละวันแล้วลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ในแต่ละวันได้ถูกต้อง แต่ไม่สอดคล้องกับข้อมูล	แต่ละวันแล้วลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ในแต่ละวันไม่ถูกต้อง และไม่สอดคล้องกับข้อมูล
สร้างแบบจำลอง เพื่ออธิบายแบบรูปการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำกับตำแหน่งของดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดน้ำขึ้น น้ำลง	สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายแบบรูปการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำกับตำแหน่งของดวงจันทร์ได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน	สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายแบบรูปการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำกับตำแหน่งของดวงจันทร์ได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายแบบรูปการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำกับตำแหน่งของดวงจันทร์ได้อย่างถูกต้องและครบถ้วนเป็นบางส่วน แม้ได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น
จัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูลเกี่ยวกับโปรแกรมท่องเที่ยว โดยใช้ความรู้เรื่อง ข้างขึ้น ข้างแรม และน้ำขึ้น น้ำลง	จัดกระทำข้อมูลและสร้างตารางโปรแกรมท่องเที่ยวได้สอดคล้องกับเงื่อนไขและข้อจำกัดของนักท่องเที่ยวได้ถูกต้อง และสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย โดยใช้ความรู้เรื่อง ข้างขึ้น ข้างแรม และน้ำขึ้น น้ำลง	จัดกระทำข้อมูลและสร้างตารางโปรแกรมท่องเที่ยวได้สอดคล้องกับเงื่อนไขและข้อจำกัดของนักท่องเที่ยวได้ถูกต้อง โดยใช้ความรู้เรื่อง ข้างขึ้น ข้างแรม และน้ำขึ้น น้ำลง แต่ยังไม่สามารถสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย	จัดกระทำข้อมูลและสร้างตารางโปรแกรมท่องเที่ยวไม่สอดคล้องกับเงื่อนไขและข้อจำกัดของนักท่องเที่ยว
การจัดกระทำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน ใน	สามารถจัดกระทำข้อมูลในรูปแบบนิทรรศการได้อย่างน่าสนใจ เข้าใจง่าย	สามารถจัดกระทำข้อมูลในรูปแบบนิทรรศการได้อย่างน่าสนใจ เข้าใจง่าย เหมาะสมกับลักษณะ	จัดกระทำข้อมูลในรูปแบบนิทรรศการได้อย่างน่าสนใจ เข้าใจง่าย เหมาะสมกับลักษณะ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)			
รูปแบบของการจัดนิทรรศการ	เหมาะสมกับลักษณะข้อมูล	ข้อมูล แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	ข้อมูลเป็นบางส่วน แม้ได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 37 - 45 คะแนน หมายถึง ดี

คะแนน 26 - 36 คะแนน หมายถึง พอใช้

คะแนน 15 - 25 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน

ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ พอใช้ ขึ้นไป

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

ตัวชี้วัด ว 3.1 ม.3/1 อธิบายการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวง อาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วงจากสมการ $F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ดาวเคราะห์โคจรรอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วง แรงโน้มถ่วงเป็นแรงดึงดูดระหว่างวัตถุ โดยขนาดของแรงโน้มถ่วงจะขึ้นอยู่กับมวลของวัตถุและระยะห่างระหว่างวัตถุ

3. สาระการเรียนรู้

ดาวเคราะห์โคจรรอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วง แรงโน้มถ่วงเป็นแรงดึงดูดระหว่างวัตถุ โดยขนาดของแรงโน้มถ่วงจะขึ้นอยู่กับมวลของวัตถุและระยะห่างระหว่างวัตถุ เมื่อมวลของวัตถุเพิ่มขึ้น ขนาดของแรงโน้มถ่วงก็จะเพิ่มขึ้น และเมื่อระยะห่างระหว่างวัตถุเพิ่มขึ้น ขนาดของแรงโน้มถ่วงก็จะลดลง

การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงโน้มถ่วงกับระยะห่างระหว่างวัตถุรวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงโน้มถ่วงกับมวลของวัตถุ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

อธิบายการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วง และปัจจัยที่มีผลต่อขนาดแรงโน้มถ่วง

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อแรงโน้มถ่วงได้

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

วัตถุวิสัย การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อแรงโน้มถ่วงที่สอดคล้องกับผลการทำกิจกรรมอย่างเที่ยงตรง

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อแรงโน้มถ่วง เพื่อสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วง (สมรรถนะด้านการตีความหมายข้อมูล ว3 3.1)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อแรงโน้มถ่วง เพื่อสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วง	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. ถ้านักเรียนอยากทราบว่าในตอนนี้ประเทศไทยของมีสภาพอากาศเป็นอย่างไร นักเรียนจะสามารถทราบได้อย่างไร (นักเรียนตอบคำถามอย่างอิสระ) 2. ในปัจจุบันนักเรียนสามารถเปิดดูปฏิทินหรือสมาร์ทโฟนเพื่อหาข้อมูลเกี่ยวกับสภาพอากาศในประเทศไทยได้แล้วสิ่งมีชีวิตอื่นทราบได้อย่างไร 3. ครูเปิดวีดิทัศน์ เรื่อง นกไซบีเรียนับหมื่น อพยพทุ่งสามร้อยยอด เพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยก่อนชม ครูแจ้งประเด็นที่นักเรียนต้องวิเคราะห์และตอบครูดังต่อไปนี้ 3.1 นกที่อพยพมามาจากที่ใดบ้าง และอพยพมาเพราะเหตุใด	- นักเรียนร่วมกันตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง	- สื่อวีดีทัศน์จากเว็บไซต์ https://www.youtube.com/watch?v=SZSeSlqFyT8&t=3s		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านความรู้ อธิบายการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วง และปัจจัยที่มีผลต่อขนาดแรงโน้มถ่วง **ด้านทักษะกระบวนการ** ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อแรงโน้มถ่วงได้	(อพยพมาเพื่อหาอาหารและหนีความหนาวเย็นมาจากจีนและแถบไซบีเรีย) 3.2 พฤติกรรมของนกที่อพยพมาเป็นอย่างไร (หาอาหารบริเวณแหล่งน้ำขนาดใหญ่ และพักอาศัยบริเวณต้นธูปฤาษีบริเวณทุ่งสามร้อยยอดด้านใน) 3.3 นักเรียนคิดว่านกอพยพจะอยู่ที่ทุ่งสามร้อยยอดตลอดไปหรือไม่ เพราะเหตุใด (ไม่ เพราะเป็นนกที่มีถิ่นฐานอยู่ที่อื่น) 3.4 ทุก ๆ ปี นกจะอพยพไปกลับเหมือนเดิมไปเรื่อย ๆ หรือไม่ เพราะเหตุใด (นกจะอพยพไปกลับเหมือนเดิมทุกปี เพราะฤดูของโลกเกิดขึ้นเป็นวัฏจักร) 3.5 สภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปในรอบปีเกิดจากปรากฏการณ์ใดบนโลก (การเกิดฤดูของโลก)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม วัตถุวิสัย การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อแรงโน้มถ่วงที่สอดคล้องกับผลการทำกิจกรรมอย่างเที่ยงตรง **คุณลักษณะอันพึงประสงค์**	3.6 ฤดูเกิดขึ้นในทุก ๆ 1 ปี แล้วทราบหรือไม่ว่าเวลา 1 ปี กำหนดอย่างไร (โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ครบ 1 รอบ) 3.7 ฤดูเกี่ยวกับข้องการที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์หรือไม่อย่างไร (นักเรียนตอบคำถามอย่างอิสระ) 4. ครูกล่าวว่าเดี๋ยวจะไปศึกษากัน แต่ก่อนไปหาคำตอบมาศึกษากันก่อนว่าโลก รวมถึงดาวเคราะห์อื่น ๆ ในระบบสุริยะ โคจรรอบดวงอาทิตย์ได้อย่าไร				-การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูแจ้งสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดว่าสิ่งที่นักเรียนที่ได้ในชั่วโมงนี้คือตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อแรงโน้มถ่วง เพื่อสร้างคำอธิบาย	1. นักเรียนทำความเข้าใจสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด			

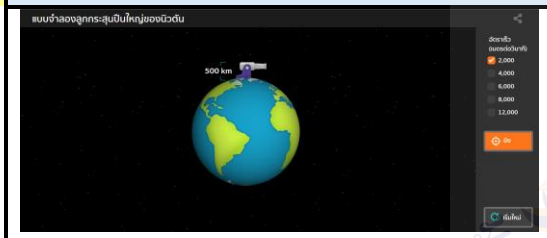
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
มุ่งมั่นในการทำงาน	เกี่ยวกับการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วง 2. ครูชวนนักเรียนคุยและอภิปรายร่วมกันในประเด็นที่ว่า “โลกดึงดูดวัตถุต่าง ๆ รวมถึงตัวเราให้ติดอยู่กับโลกด้วยแรงโน้มถ่วง แล้วดวงจันทร์หรือดาวเทียมเคลื่อนที่โคจรรอบโลกได้อย่างไรโดยไม่ตกลงมา” 3. ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนตอบคำถามนี้ 2-3 คน จากนั้นครูใช้ simulation กระสุนปืนใหญ่ของนิวตันมาใช้ในการอธิบายว่าสาเหตุที่ดวงจันทร์หรือดาวเทียมสามารถโคจรรอบโลกได้เพราะมีแรงโน้มถ่วงที่โลกกระทำต่อดาวเทียมและดวงจันทร์ รวมถึงมีอัตราเร็วในการโคจรรอบโลกที่เหมาะสม	2. นักเรียนศึกษาขั้นตอนการทำกิจกรรม 3. นักเรียนตอบคำถามคุณครู	-สื่อ simulation https://www.scimath.org /desktop-application/item /10590-2019-08-30-02-20-41		-การสังเกตพฤติกรรม/ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ -การสังเกตพฤติกรรม/ ใช้แบบประเมิน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	 4. ครูชวนคุยนักเรียนต่อเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่ปัจจัยที่ส่งผลต่อแรงโน้มถ่วง โดยใช้คำถามต่อไปนี้ 4.1 ขนาดของแรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำต่อดวงจันทร์ ดาวเทียม หรือตัวนักเรียนเองมีค่าเท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด (นักเรียนตอบคำถามอย่างอิสระ)	4.1 นักเรียนคิดว่าขนาดของแรงโน้มถ่วงจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยใดบ้าง (นักเรียนตอบคำถามอย่างอิสระ)			สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	5. ครูกล่าวว่าเราจะหาคำตอบจากกิจกรรมที่ 1 ปัจจัยที่มีผลต่อขนาดแรงโน้มถ่วง 6. ครูแจ้งนักเรียนว่าขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านมุ่งมั่นในการทำงานและครูแนะนำพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความมุ่งมั่นในการทำงานในชั่วโมงนี้ คือ มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ	4. นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการมุ่งมั่นในการทำงาน	- ใบงานที่ 1 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อขนาดแรงโน้มถ่วง		
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 - 5 คน แต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในการทำกิจกรรมตามความถนัด 2. นักเรียนศึกษาวัตถุประสงค์ วัสดุอุปกรณ์ และขั้นตอนการทำกิจกรรมที่ 1 และลงมือทำกิจกรรมโดยบรรจุดินน้ำมันในแก้วพลาสติก มัดด้วยเชือก แล้วเหวี่ยง	1. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	แก้วพลาสติกให้เคลื่อนที่เป็นวงกลมด้วยอัตราเร็วเท่ากัน เปรียบเทียบขนาดของแรงที่กระทำต่อมือที่ความยาวเชือกเท่ากันแต่มวลของดินน้ำมันต่างกัน และที่มวลของดินน้ำมันเท่ากันแต่ความยาวเชือกต่างกัน บันทึกผลการทำกิจกรรมลงในใบงานที่ 1 3.นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรมเพื่อวิเคราะห์ แปลความหมาย และลงข้อสรุป ลงในใบงานที่ 1 และนำเสนอผลการทำกิจกรรม 4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามต่อไปนี้ 1. เมื่อเพิ่มความยาวของเชือก ขนาดของแรงที่เชือกกระทำ ต่อมือเป็นอย่างไร (ขนาดของแรงจะน้อยลงเมื่อความยาวของเชือกมากขึ้น)	2. นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรม 3. นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2. เมื่อเพิ่มมวลของลูกตุ้ม ขนาดของแรงที่เชือกกระทำต่อมือเป็นอย่างไร (ขนาดของแรงจะเพิ่มขึ้นเมื่อมวลของลูกตุ้มมากขึ้น) 3. ในกิจกรรมนี้ถ้าให้ลูกตุ้มแทนดาวเคราะห์มือที่จับเชือกแทนดวงอาทิตย์แรงที่เชือกกระทำต่อมือเปรียบเทียบได้ กับแรงอะไร (แรงโน้มถ่วงระหว่างดวงอาทิตย์กับดาวเคราะห์) 4. จากการศึกษาใบความรู้ที่ 1 แรงโน้มถ่วง ปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อขนาดของแรงโน้มถ่วง (มวลของวัตถุและระยะห่างระหว่างวัตถุ) 5. จากกิจกรรมสรุปได้ว่าอย่างไร (ปัจจัยที่มีผลต่อขนาดของแรงโน้มถ่วงคือมวลของวัตถุและระยะห่างระหว่างวัตถุ โดยขนาดของแรงโน้มถ่วง				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	จะมากขึ้นเมื่อมวลของวัตถุมากขึ้น และขนาดของแรงโน้มถ่วงจะลดลงเมื่อระยะห่างระหว่างวัตถุมากขึ้น)				
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า ขนาดของแรงโน้มถ่วงขึ้นอยู่กับ มวลของวัตถุและระยะห่างระหว่างวัตถุ โดยแรงโน้มถ่วงจะลดลงเมื่อระยะห่างระหว่างวัตถุมากขึ้น และขนาดของแรงโน้มถ่วงจะมากขึ้นเมื่อมวลของวัตถุมากขึ้น และดาวเคราะห์ต่าง ๆ ในระบบสุริยะโคจรรอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วง ซึ่งเป็นแรงดึงดูดระหว่างวัตถุดาวเคราะห์ที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ได้ต้องโคจรด้วยอัตราเร็วที่เหมาะสม	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปแนวคิดหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้ 2. นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ตามความเข้าใจด้วยภาษาของตนเอง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2. ครูกล่าวว่าในชั่วโมงถัดไปนักเรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวการเกิดฤดูของโลกซึ่งเป็นผลมาจากการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์				

สถานีการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อขนาดแรงโน้มถ่วง

2) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อแรงโน้มถ่วง

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อขนาดแรงโน้มถ่วง

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) อธิบายการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วงและปัจจัยที่มีผลต่อขนาดแรงโน้มถ่วง	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อขนาดแรงโน้มถ่วง	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อแรงโน้มถ่วงได้	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อขนาดแรงโน้มถ่วง	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) วัตถุวิสัย การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อแรงโน้มถ่วงที่สอดคล้องกับผลการทำกิจกรรมอย่างเที่ยงตรง	สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อแรงโน้มถ่วง เพื่อสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับ	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
การโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วง			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	อธิบายเกี่ยวกับ -ขนาดของแรงโน้มถ่วงขึ้นอยู่กับ มวลของวัตถุและระยะห่างระหว่างวัตถุ โดยแรงโน้มถ่วงจะลดลงเมื่อระยะห่างระหว่างวัตถุมากขึ้น และขนาดของแรงโน้มถ่วงจะมากขึ้นเมื่อมวลของวัตถุมากขึ้น -ดาวเคราะห์ต่าง ๆ ในระบบสุริยะโคจรรอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วง ซึ่งเป็นแรงดึงดูดระหว่างวัตถุ ดาวเคราะห์ที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ได้ต้องโคจรด้วยอัตราเร็วที่เหมาะสมได้อย่างครบถ้วน	อธิบายเกี่ยวกับ -ขนาดของแรงโน้มถ่วงขึ้นอยู่กับ มวลของวัตถุและระยะห่างระหว่างวัตถุ โดยแรงโน้มถ่วงจะลดลงเมื่อระยะห่างระหว่างวัตถุมากขึ้น และขนาดของแรงโน้มถ่วงจะมากขึ้นเมื่อมวลของวัตถุมากขึ้น -ดาวเคราะห์ต่าง ๆ ในระบบสุริยะโคจรรอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วง ซึ่งเป็นแรงดึงดูดระหว่างวัตถุ ดาวเคราะห์ที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ได้ต้องโคจรด้วยอัตราเร็วที่เหมาะสมได้อย่างครบถ้วน แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	อธิบายเกี่ยวกับ -ขนาดของแรงโน้มถ่วงขึ้นอยู่กับ มวลของวัตถุและระยะห่างระหว่างวัตถุ โดยแรงโน้มถ่วงจะลดลงเมื่อระยะห่างระหว่างวัตถุมากขึ้น และขนาดของแรงโน้มถ่วงจะมากขึ้นเมื่อมวลของวัตถุมากขึ้น -ดาวเคราะห์ต่าง ๆ ในระบบสุริยะโคจรรอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วง ซึ่งเป็นแรงดึงดูดระหว่างวัตถุ ดาวเคราะห์ที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ได้ต้องโคจรด้วยอัตราเร็วที่เหมาะสมได้ไม่ครบถ้วนแม้ได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น แม้ได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	**ระดับคุณภาพ**		
	3 (ดี)	**2 (พอใช้)**	**1 (ปรับปรุง)**
การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	ตีความหมายข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมและลงข้อสรุปเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อแรงโน้มถ่วงได้ถูกต้อง	ตีความหมายข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมและลงข้อสรุปเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อแรงโน้มถ่วงได้ถูกต้องเป็นบางส่วน	ตีความหมายข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมและลงข้อสรุปเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อแรงโน้มถ่วงไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		วัตถุวิสัย				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
วัตถุวิสัย	ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อแรงโน้มถ่วงที่สอดคล้องกับผลการทำกิจกรรมอย่างเที่ยงตรง โดยไม่นำความเชื่อส่วนตัวหรือความรู้ที่มีอยู่มามีอิทธิพลเหนือการตีความหมายข้อมูล	ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อแรงโน้มถ่วงสอดคล้องกับผลการทำกิจกรรมบางส่วน	ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อแรงโน้มถ่วงไม่สอดคล้องกับผลการทำกิจกรรม

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		การอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์	-ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อแรงโน้มถ่วง -สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วง โดยทำได้ถูกต้องทั้ง 2 ประเด็น	-ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อแรงโน้มถ่วง -สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วง โดยทำได้ถูกต้องทั้ง 2 ประเด็น แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	-ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อแรงโน้มถ่วง -สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงศโน้มถ่วง โดยทำได้ถูกต้องบางส่วนหรือไม่ถูกต้องทั้ง 2 ประเด็น

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ	มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย แต่ส่งงานล่าช้า

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 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 ปัจจัยที่มีผลต่อขนาดแรงโน้มถ่วง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

วิเคราะห์ข้อมูลและอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อขนาดของแรงโน้มถ่วง

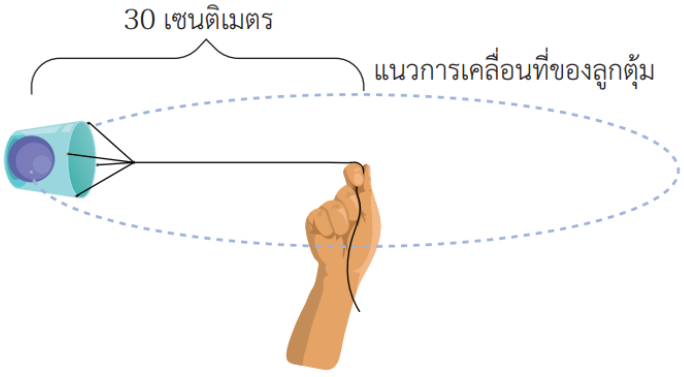
วัสดุและอุปกรณ์

1. แก้วพลาสติก 1 ใบ
2. เชือกไปรษณีย์ 1 ม้วน
3. ดินน้ำ มัน 150 กรัม 1 ก้อน

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. บรรจุก้อนดินน้ำ มันครึ่งก้อน มวล 75 กรัม ในแก้วพลาสติก มัดเชือกรอบแก้วพลาสติกให้มีลักษณะเป็นลูกตุ้ม โดยเชือกยาว 1 เมตร ดังภาพ

2. จับเชือกที่ด้านตรงข้ามกับลูกตุ้ม โดยให้เชือกมีความยาว 30 เซนติเมตร เหวี่ยงลูกตุ้มด้วยอัตราเร็วค่าหนึ่ง ให้เคลื่อนที่เป็นวงกลมเหนือศีรษะให้มีลักษณะดังภาพ สังเกตขนาดของแรงที่เชือกกระทำ ต่อมือ บันทึกผล



3. นักเรียนคนเดิมทำ ซ้ำ ข้อ 2 แต่เปลี่ยนตำ แหน่งที่จับเชือกโดยให้เชือกมีความยาว 60 เซนติเมตร เหวี่ยงลูกตุ้มด้วยอัตราเร็วเท่าเดิมให้เคลื่อนที่เป็นวงกลมเหนือศีรษะ สังเกตขนาดของแรงที่เชือกกระทำ ต่อมือ บันทึกผล

4. นักเรียนคนเดิมทำ ซ้ำ ข้อ 2 แต่เพิ่มมวลของลูกตุ้ม โดยเพิ่มดินน้ำ มันอีกครึ่งก้อน รวมเป็น 150 กรัม และให้เชือกมีความยาว 30 เซนติเมตร เหวี่ยงลูกตุ้มด้วยอัตราเร็วเท่าเดิมให้เคลื่อนที่เป็นวงกลมเหนือศีรษะ สังเกตขนาดของแรงที่เชือกกระทำ ต่อมือ บันทึกผล

5. ศึกษาใบความรู้ที่ 1 แรงโน้มถ่วง

บันทึกผลการทำกิจกรรม

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่สังเกต แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

ตาราง ขนาดของแรงที่เชือกกระทำ ต่อมือเมื่อมวลของลูกตุ้มเท่ากัน (75 กรัม) แต่ความยาวของเชือกแตกต่างกัน

ความยาวของเชือก (เซนติเมตร)	**ขนาดของแรงที่เชือกกระทำต่อมือ**
30	.....
60	.....

ตาราง ขนาดของแรงที่เชือกกระทำ ต่อมือเมื่อความยาวของเชือกเท่ากัน (30 เซนติเมตร) แต่มวลของลูกตุ้มแตกต่างกัน

มวลของลูกตุ้ม (กรัม)	**ขนาดของแรงที่เชือกกระทำต่อมือ**
30	.....
60	.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เมื่อเพิ่มความยาวของเชือก ขนาดของแรงที่เชือกกระทำ ต่อมือเป็นอย่างไร

.....

2. เมื่อเพิ่มมวลของลูกตุ้ม ขนาดของแรงที่เชือกกระทำ ต่อมือเป็นอย่างไร

.....

3. ในกิจกรรมนี้ถ้าให้ลูกตุ้มแทนดาวเคราะห์มือที่จับเชือกแทนดวงอาทิตย์แรงที่เชือกกระทำต่อมือเปรียบเทียบได้ กับแรงอะไร

.....

4. จากการศึกษาใบความรู้ที่ 1 แรงโน้มถ่วง ปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อขนาดของแรงโน้มถ่วง

.....

5. จากกิจกรรมสรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อขนาดแรงโน้มถ่วง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

วิเคราะห์ข้อมูลและอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อขนาดของแรงโน้มถ่วง

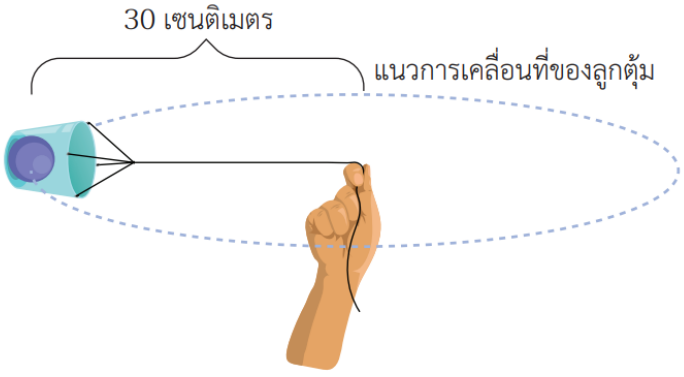
วัสดุและอุปกรณ์

1. แก้วพลาสติก 1 ใบ
2. เชือกไปรษณีย์ 1 ม้วน
3. ดินน้ำ มัน 150 กรัม 1 ก้อน

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. บรรจุก้อนดินน้ำ มันครึ่งก้อน มวล 75 กรัม ในแก้วพลาสติก มัดเชือกรอบแก้วพลาสติกให้มีลักษณะเป็นลูกตุ้ม โดยเชือกยาว 1 เมตร ดังภาพ

2. จับเชือกที่ด้านตรงข้ามกับลูกตุ้ม โดยให้เชือกมีความยาว 30 เซนติเมตร เหวี่ยงลูกตุ้มด้วยอัตราเร็วค่าหนึ่ง ให้เคลื่อนที่เป็นวงกลมเหนือศีรษะให้มีลักษณะดังภาพ สังเกตขนาดของแรงที่เชือกกระทำ ต่อมือ บันทึกผล



3. นักเรียนคนเดิมทำ ซ้ำ ข้อ 2 แต่เปลี่ยนตำ แหน่งที่จับเชือกโดยให้เชือกมีความยาว 60 เซนติเมตร เหวี่ยงลูกตุ้มด้วยอัตราเร็วเท่าเดิมให้เคลื่อนที่เป็นวงกลมเหนือศีรษะ สังเกตขนาดของแรงที่เชือกกระทำ ต่อมือ บันทึกผล

4. นักเรียนคนเดิมทำ ซ้ำ ข้อ 2 แต่เพิ่มมวลของลูกตุ้ม โดยเพิ่มดินน้ำ มันอีกครึ่งก้อน รวมเป็น 150 กรัม และให้เชือกมีความยาว 30 เซนติเมตร เหวี่ยงลูกตุ้มด้วยอัตราเร็วเท่าเดิมให้เคลื่อนที่เป็นวงกลมเหนือศีรษะ สังเกตขนาดของแรงที่เชือกกระทำ ต่อมือ บันทึกผลลงในใบงานที่ 2

5. ศึกษาใบความรู้ที่ 1 แรงโน้มถ่วง

บันทึกผลการทำกิจกรรม

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่สังเกต แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

ตาราง ขนาดของแรงที่เชือกกระทำ ต่อมือเมื่อมวลของลูกตุ้มเท่ากัน (75 กรัม) แต่ความยาวของเชือกแตกต่างกัน

ความยาวของเชือก (เซนติเมตร)	**ขนาดของแรงที่เชือกกระทำต่อมือ**
30	.....มาก.....
60	.....น้อย.....

ตาราง ขนาดของแรงที่เชือกกระทำ ต่อมือเมื่อความยาวของเชือกเท่ากัน (30 เซนติเมตร) แต่มวลของลูกตุ้มแตกต่างกัน

มวลของลูกตุ้ม (กรัม)	**ขนาดของแรงที่เชือกกระทำต่อมือ**
30	.....น้อย.....
60	.....มาก.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เมื่อเพิ่มความยาวของเชือก ขนาดของแรงที่เชือกกระทำ ต่อมือเป็นอย่างไร

ขนาดของแรงจะน้อยลงเมื่อความยาวของเชือกมากขึ้น

2. เมื่อเพิ่มมวลของลูกตุ้ม ขนาดของแรงที่เชือกกระทำ ต่อมือเป็นอย่างไร

ขนาดของแรงจะเพิ่มขึ้นเมื่อมวลของลูกตุ้มมากขึ้น

3. ในกิจกรรมนี้ถ้าให้ลูกตุ้มแทนดาวเคราะห์มือที่จับเชือกแทนดวงอาทิตย์แรงที่เชือกกระทำต่อมือเปรียบเทียบได้ กับแรงอะไร

แรงโน้มถ่วงระหว่างดวงอาทิตย์กับดาวเคราะห์

4. จากการศึกษาใบความรู้ที่ 1 แรงโน้มถ่วง ปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อขนาดของแรงโน้มถ่วง

มวลของวัตถุและระยะห่างระหว่างวัตถุ

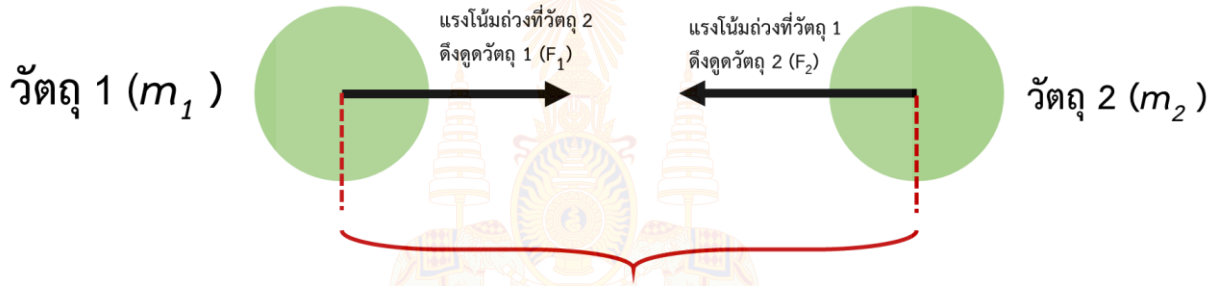
5. จากกิจกรรมสรุปได้ว่าอย่างไร

ปัจจัยที่มีผลต่อขนาดของแรงโน้มถ่วงคือมวลของวัตถุและระยะห่างระหว่างวัตถุ โดยขนาดของแรงโน้มถ่วงจะมากขึ้นเมื่อมวลของวัตถุมากขึ้น และขนาดของแรงโน้มถ่วงจะลดลงเมื่อระยะห่างระหว่างวัตถุมากขึ้น

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

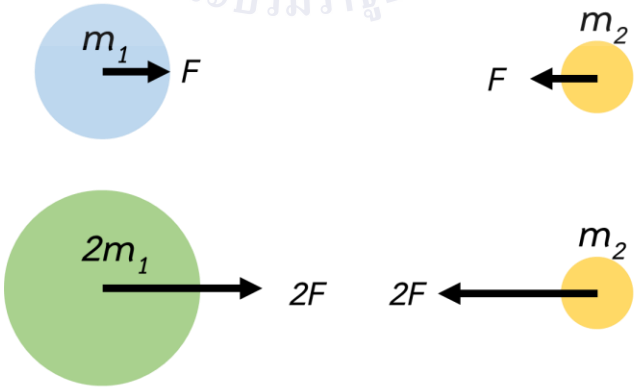
ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อขนาดแรงโน้มถ่วง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

วัตถุต่าง ๆ มีมวลและสนามโน้มถ่วงอยู่โดยรอบ ซึ่งเมื่อวัตถุอื่นเข้ามาในสนามโน้มถ่วงนี้ ก็จะทำให้เกิดแรงโน้มถ่วงกระทำต่อวัตถุในทิศทางเข้าหาจุดศูนย์กลางมวลของวัตถุที่เป็นแหล่งของสนามโน้มถ่วง ดังนั้นวัตถุที่มีมวลจะมีแรงโน้มถ่วงกระทำต่อกัน โดยกระทำที่จุดศูนย์กลางมวลด้วยขนาดเท่ากัน แต่มีทิศทางตรงกนข้าม แรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุทั้งสองเป็นแรงกิริยา – ปฏิกิริยากัน ดังภาพ



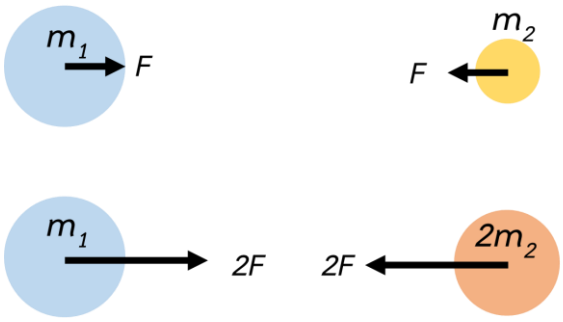
แรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ห่างกัน

ขนาดของแรงโน้มถวง ขึ้นอยู่กับมวลของวัตถุทั้งสอง (m_1, m_2) ในกรณีที่ระยะห่างระหว่างวัตถุคงที่ เมื่อมวลของวัตถุ 1 (m_1) เพิ่มขึ้น 2 เท่า แรงโน้มถ่วงเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า



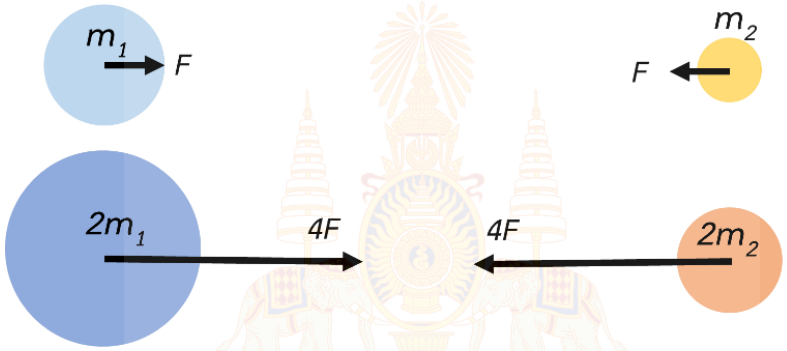
เมื่อมวล m_1 เพิ่มขึ้น 2 เท่า แรงโน้มถ่วงเพิ่มขึ้น เป็น 2 เท่า

เมื่อมวลของวัตถุ 2 (m_2) เพิ่มขึ้น 2 เท่า แรงโน้มถ่วงจะเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า



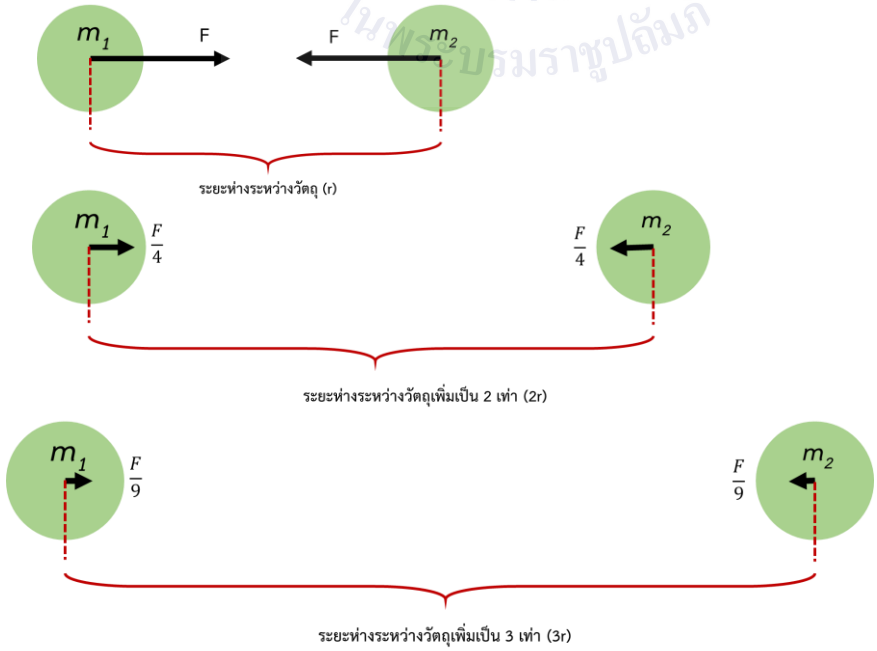
เมื่อมวล m_2 เพิ่มขึ้น 2 เท่า แรงโน้มถ่วงเพิ่มขึ้น เป็น 2 เท่า

เมื่อมวลของวัตถุทั้งสองเพิ่มขึ้น 2 เท่า แรงโน้มถ่วงเพิ่มขึ้นเป็น 4 เท่า



เมื่อมวลของวัตถุทั้งสองเพิ่มขึ้น 2 เท่า แรงโน้มถ่วงเพิ่มขึ้น เป็น 4 เท่า

ในกรณีที่มวลของวัตถุคงที่ แต่ระยะห่างระหว่างมวลแตกต่างกัน แรงโน้มถ่วงจะมีขนาดลดลงเป็นสัดส่วนกับกำลังสองของระยะห่างระหว่างวัตถุ ดังภาพ



สรุป

ขนาดของแรงโน้มถ่วงขึ้นอยู่กับขนาดของมวลของวัตถุทั้งสองและกำลังสองของระยะห่างระหว่างจุดศูนย์กลางของวัตถุ เมื่อเขียนความสัมพันธ์เป็นสมการโดยมีค่าคงที่ค่าหนึ่ง เรียกว่า ค่าคงที่โน้มถ่วงสากล (G) ซึ่งเป็นค่าที่ได้มาจากการทดลอง จะได้สมการแรงโน้มถ่วงดังนี้

$$F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$$

เมื่อ F แทน ขนาดของแรงโน้มถ่วง มีหน่วยเป็นนิวตัน (N)

m_1 , m_2 แทน มวลของวัตถุ มีหน่วยเป็นกิโลกรัม (kg)

r แทน ระยะห่างระหว่างจุดศูนย์กลางของวัตถุ มีหน่วยเป็นเมตร (m)

G แทน ค่าคงที่โน้มถ่วงสากล ประมาณ 6.67×10^{-11} N m^2/kg

ในกรณีดาวที่มีมวลน้อย เช่น ดวงจันทร์ จะมีขนาดของแรงโน้มถ่วงน้อย ทำให้ดึงดูดอากาศให้อยู่บริเวณผิวดวงจันทร์ได้น้อย

สื่อการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฤดูของโลก (1)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

ตัวชี้วัด ว 3.1 ม.3/2 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดฤดูและการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

แสงอาทิตย์ที่ตกกระทบพื้นผิวโลกในลักษณะที่แตกต่างกัน ทำให้พื้นผิวโลกได้รับพลังงานแสงต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่แตกต่างกัน

3. สาระการเรียนรู้

แสงอาทิตย์ที่ตกกระทบพื้นผิวโลกในลักษณะที่แตกต่างกัน ทำให้พื้นผิวโลกได้รับพลังงานแสงต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่แตกต่างกัน โดยแสงที่ตกกระทบพื้นผิวโลกในลักษณะตกตั้งฉากจะทำให้พื้นผิวโลกได้รับพลังงานแสงต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่มากกว่าแสงที่ตกกระทบพื้นผิวโลกในลักษณะตกเฉียง

การสังเกต โดยการสังเกตพลังงานต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ที่ตกบนกระดาษและเปรียบเทียบพลังงานต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ที่ตกบนกระดาษเมื่อฉายแสงตกตั้งฉากและตกเฉียง

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

อธิบายความสัมพันธ์ของพลังงานแสงที่ตกบนกระดาษต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่เมื่อฉายแสงตกตั้งฉากและตกเฉียง

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

สังเกตและเปรียบเทียบพลังงานต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ที่ตกบนกระดาษเมื่อฉายแสงตกตั้งฉากและตกเฉียง

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

เชื่อมั่นต่อหลักฐาน โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสังเกตมาสนับสนุนการอธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของพลังงานแสงที่ตกบนกระดาษต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่เมื่อฉายแสงตกตั้งฉากและตกเฉียง

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

อธิบายความสัมพันธ์ของพลังงานแสงที่ตกบนกระดาษต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่เมื่อฉายแสงตกตั้งฉากและตกเฉียง โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสังเกต (สมรรถนะด้านการอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์ ว3 3.1)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฤดูของโลก (1)

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน อธิบายความสัมพันธ์ของพลังงานแสงที่ตกบนกระดาษต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่เมื่อฉายแสงตกตั้งฉากและตกเฉียง โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสังเกต **ด้านความรู้**	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. ครูทบทวนความรู้พื้นฐานของนักเรียนโดยใช้คำถามต่อไปนี้ 1.1 การโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ทำให้เกิดปรากฏการณ์อะไรบ้าง (กลางวันกลางคืน การเกิดฤดูบนโลก) ครูอธิบายเพิ่มเติมว่ากลางวันกลางคืนเกิดจากการหมุนรอบตัวเองของโลกและโคจรรอบดวงอาทิตย์ จากนั้นครูนำภาพสวนแห่งหนึ่งที่อยู่บริเวณทวีปยุโรปมาให้นักเรียนสังเกต โดยแต่ละภาพอยู่บริเวณเดียวกันแต่ช่วงเวลาต่างกัน และตอบคำถามต่อไปนี้	- นักเรียนร่วมกันตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง - นักเรียนสังเกตภาพสวนแห่งหนึ่งที่อยู่บริเวณทวีปยุโรป	- ภาพสวนแห่งหนึ่งที่อยู่บริเวณทวีปยุโรปใน 4 ฤดู		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฤดูของโลก (1)

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
อธิบายความสัมพันธ์ของพลังงานแสงที่ตกบนกระดาษต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่เมื่อฉายแสงตกตั้งฉากและตกเฉียง **ด้านทักษะกระบวนการ** สังเกตและเปรียบเทียบพลังงานต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ที่ตกบนกระดาษเมื่อฉายแสงตกตั้งฉากและตกเฉียง **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม**	 1.2 นักเรียนคิดว่าภาพต่อไปนี้เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ที่เกิดจากการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์หรือไม่ อย่างไร (เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์การเกิดฤดูบนโลก) 1.3 ภาพต่อไปนี้มีสภาพแวดล้อมแตกต่างกันอย่างไร (นักเรียนตอบคำถามอย่างอิสระตามความคิดของตนเอง) 1.4 เพราะเหตุใดจึงทำให้สภาพแวดล้อมในภาพทั้ง 4 ภาพ มีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร (นักเรียนตอบคำถามอย่างอิสระตามความคิดของตนเอง) 2. ครูอธิบายว่า สภาพแวดล้อมในภาพเกี่ยวข้องกับฤดูของพื้นที่ส่วนใหญ่บนโลก โดยฤดูของพื้นที่ส่วนใหญ่				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฤดูของโลก (1)

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
เชื่อมั่นต่อหลักฐาน โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสังเกตมาสนับสนุนการอธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของพลังงานแสงที่ตกบนกระดาษต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่เมื่อฉายแสงตกตั้งฉากและตกเฉียง **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** มุ่งมั่นในการทำงาน	บนโลกมี 4 ฤดู ประกอบด้วย ฤดูร้อน ฤดูใบไม้ร่วง ฤดูหนาว ฤดูใบไม้ผลิ เกิดขึ้นเป็นลำดับ 3.ครูถามนักเรียนต่อว่า “นักเรียนคิดว่าการเกิดฤดูเกี่ยวข้องกับการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์อย่างไร” (นักเรียนตอบคำถามอย่างอิสระตามความคิดของตนเอง) จากนั้นครูเชื่อมโยงเข้าสู่การทำกิจกรรมที่ 1 ฤดูของโลกเกิดขึ้นได้อย่างไรโดยกล่าวว่าต่อไปเราจะไปศึกษากันว่าการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์เกี่ยวข้องกับการเกิดฤดูของโลกอย่างไร โดยในชั่วโมงนี้ เราจะศึกษากันก่อนว่าแสงอาทิตย์ที่มายังโลกส่งผลต่อโลกอย่างไร				
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูแจ้งสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดว่าสิ่งที่นักเรียนที่ได้ในชั่วโมงนี้คืออธิบายความสัมพันธ์ของพลังงานแสงที่	1. นักเรียนทำความเข้าใจสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด			-การสังเกตพฤติกรรม/

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฤดูของโลก (1)

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ตกบนกระดาษต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่เมื่อฉายแสงตกตั้งฉากและตกเฉียง โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสังเกต 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาจุดประสงค์ อุปกรณ์ และวิธีการทำกิจกรรม จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจในการอ่าน โดยใช้คำถามดังต่อไปนี้ 2.1 จุดประสงค์ของกิจกรรมคืออะไร (สังเกตและเปรียบเทียบพลังงานต่อหน่วยพื้นที่ที่ตกบนกระดาษเมื่อฉายแสงตกตั้งฉากและตกเฉียง) 2.2 พลังงานแสงจากไฟฉายมีค่าเป็นเท่าไร ทราบได้อย่างไร (มีค่าเท่ากับ 100 หน่วย เป็นค่าสมมติที่กิจกรรมระบุ) 2.3 พื้นที่รับแสงหาได้อย่างไร (วงรอบพื้นที่รับแสงบนกระดาษ จากนั้นนับจำนวนช่อง) 3. ครูแจ้งนักเรียนว่าขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ	2. นักเรียนศึกษาขั้นตอนการทำกิจกรรม 3. นักเรียนตอบคำถามคุณครู	- ใบงานที่ 1 เรื่อง แสงอาทิตย์กับการเกิดฤดูบนโลก		แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์ -การสังเกตพฤติกรรม/ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฤดูของโลก (1)

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

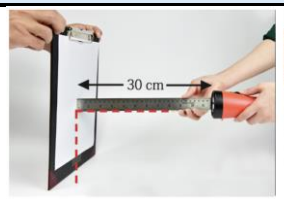
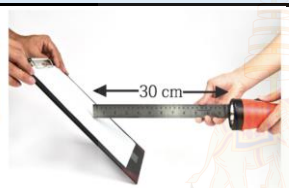
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านมุ่งมั่นในการทำงานและครูแนะนำพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความมุ่งมั่นในการทำงานในชั่วโมงนี้ คือ มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ	3. นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการมุ่งมั่นในการทำงาน			-การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 - 5 คน แต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในการทำกิจกรรมตามความถนัด 2. ครูกำชับอีกครั้งว่า นักเรียนต้องสังเกตลักษณะของพื้นที่ที่แสงตกกระทบและความสว่างบริเวณนั้น และต้องระวังให้ระยะห่างระหว่าไฟฉายกับพื้นที่ผิวตกกระทบเท่าเดิมเสมอคือ 30 เซนติเมตร	1. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม	ใบงานที่ 1 เรื่อง แสงอาทิตย์กับการเกิดฤดูบนโลก	ใบงานที่ 1 เรื่อง แสงอาทิตย์กับการเกิดฤดูบนโลก	

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฤดูของโลก (1)

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	  3. แต่ละกลุ่มลงมือทำกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนให้เสร็จตามเวลาที่กำหนดบันทึกผลลงในใบงานที่ 1 4. นักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรมเพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนในชั้นเรียน 5. นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรม 6. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลที่ได้จากการการทำกิจกรรมโดยใช้คำถามต่อไปนี้ 6.1 บริเวณที่แสงตกกระทบแบบใดสว่างมากกว่ากัน (บริเวณที่แสงกระตกกระทบแบบตรงหรือแบบตั้งฉาก)	2. นักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรมมหน้าชั้นเรียน จากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปราย 3. นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฤดูของโลก (1)

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	6.2 บริเวณใดมีพลังงานแสงต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่มากกว่ากัน (บริเวณที่แสงกระตกกระทบแบบตรงหรือแบบตั้งฉาก)				
	ขั้นสรุป (10 นาที) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า แสงที่ตกกระทบบนพื้นผิวแบบตรงตั้งฉากจะมีพลังงานต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่มากกว่าบริเวณที่แสงตกกระทบพื้นผิวแบบเฉียง สังเกตได้จากความสว่างบริเวณที่แสงตกตรงจะมากกว่าบริเวณที่แสงตกเฉียง 2. ครูเชื่อมโยงไปยังกิจกรรมในชั่วโมงถัดไปโดยกล่าวว่า ตอนนี้เราทราบแล้วว่าแสงอาทิตย์ที่มายังโลกในลักษณะแตกต่างกันทำให้โลกได้รับพลังงานต่างกัน ในกิจกรรมถัดไปเราจะไปศึกษากันต่อว่า การที่โลกโคจรรอบดวง	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปแนวคิดหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้ 2. นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ตามความเข้าใจด้วยภาษาของตนเอง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฤดูของโลก (1)

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	อาทิตย์ในช่วงเวลา 1 ปี โลกจะได้รับพลังงานแสงอาทิตย์เป็นอย่างไร				

มัธยมศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง แสงอาทิตย์กับการเกิดฤดูบนโลก

2) สื่อ PowerPoint เรื่อง แสงอาทิตย์กับการเกิดฤดูบนโลก

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง แสงอาทิตย์กับการเกิดฤดูบนโลก

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) อธิบายความสัมพันธ์ของพลังงานแสงที่ตกบนกระดาษต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่เมื่อฉายแสงตกตั้งฉากและตกเฉียง	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง แสงอาทิตย์กับการเกิดฤดูบนโลก	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) สังเกตและเปรียบเทียบพลังงานต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ที่ตกบนกระดาษเมื่อฉายแสงตกตั้งฉากและตกเฉียง	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง แสงอาทิตย์กับการเกิดฤดูบนโลก	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) เชื่อมั่นต่อหลักฐาน โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสังเกตมาสนับสนุนการอธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของพลังงานแสงที่ตกบนกระดาษต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่เมื่อฉายแสงตกตั้งฉากและตกเฉียง	สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน อธิบายความสัมพันธ์ของพลังงานแสงที่ตกบนกระดาษต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่เมื่อฉายแสงตกตั้งฉากและตก	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
เฉียง โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสังเกต			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	อธิบายความสัมพันธ์ของพลังงานแสงที่ตกบนกระดาษต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่เมื่อฉายแสงตกตั้งฉากและตกเฉียงได้ถูกต้อง	อธิบายความสัมพันธ์ของพลังงานแสงที่ตกบนกระดาษต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่เมื่อฉายแสงตกตั้งฉากและตกเฉียงได้ถูกต้องแต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	อธิบายความสัมพันธ์ของพลังงานแสงที่ตกบนกระดาษต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่เมื่อฉายแสงตกตั้งฉากและตกเฉียงได้ถูกต้องบางส่วน แม้ได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสังเกต	บันทึกการสังเกตความสว่างของพื้นที่รับแสง คำนวณพื้นที่รับแสง(ตารางหน่วย) และพลังงานต่อ 1 หน่วยพื้นที่ โดยการเขียนข้อความหรือตัวเลขตามความเป็นจริง ไม่ใส่ความคิดเห็นส่วนตัวลงไป และบอกรายละเอียดของสิ่งที่สังเกตครบถ้วน ใช้เครื่องมือช่วยในการสังเกตเมื่อจำเป็นได้อย่างเหมาะสม	บันทึกการสังเกตความสว่างของพื้นที่รับแสง คำนวณพื้นที่รับแสง(ตารางหน่วย) และพลังงานต่อ 1 หน่วยพื้นที่ โดยการเขียนข้อความหรือตัวเลขตามความเป็นจริง ไม่ใส่ความคิดเห็นส่วนตัวลงไป บอกรายละเอียดของสิ่งที่สังเกตไม่ครบถ้วน แต่ใช้เครื่องมือช่วยในการสังเกตเมื่อจำเป็นได้อย่างเหมาะสม	บันทึกการสังเกตความสว่างของพื้นที่รับแสง คำนวณพื้นที่รับแสง(ตารางหน่วย) และพลังงานต่อ 1 หน่วยพื้นที่ โดยการเขียนข้อความหรือตัวเลขไม่เป็นไปตามความเป็นจริงหรือมีการใส่ความคิดเห็นส่วนตัวลงไป

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน	ใช้หลักฐานที่ได้จากการสังเกตมาสนับสนุนการอธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของพลังงานแสงที่ตกบนกระดาษต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่เมื่อฉายแสงตกตั้งฉากและตกเฉียง	ใช้หลักฐานที่ได้จากการสังเกตเพียงบางส่วน มาสนับสนุนการอธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของพลังงานแสงที่ตกบนกระดาษต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่เมื่อฉายแสงตกตั้งฉากและตกเฉียง	ไม่ใช้หลักฐานที่ได้จากการสังเกตมาสนับสนุนการอธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของพลังงานแสงที่ตกบนกระดาษต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่เมื่อฉายแสงตกตั้งฉากและตกเฉียง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		การอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์	อธิบายความสัมพันธ์ของพลังงานแสงที่ตกบนกระดาษต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่เมื่อฉายแสงตกตั้งฉากและตกเฉียง โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสังเกตได้ถูกต้อง	อธิบายความสัมพันธ์ของพลังงานแสงที่ตกบนกระดาษต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่เมื่อฉายแสงตกตั้งฉากและตกเฉียง โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสังเกตได้ถูกต้องแต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	อธิบายความสัมพันธ์ของพลังงานแสงที่ตกบนกระดาษต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่เมื่อฉายแสงตกตั้งฉากและตกเฉียง โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสังเกตได้ถูกต้องบางส่วนหรือไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ	มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย แต่ส่งงานล่าช้า

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ศูนย์วิทยทรัพยากร 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 แสงอาทิตย์กับการเกิดฤดูบนโลก
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฤดูของโลก (1)
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

สังเกตและเปรียบเทียบพลังงานที่ตกบนกระดาษเมื่อฉายแสงตกตั้งฉากและตกเฉียง

วัสดุและอุปกรณ์

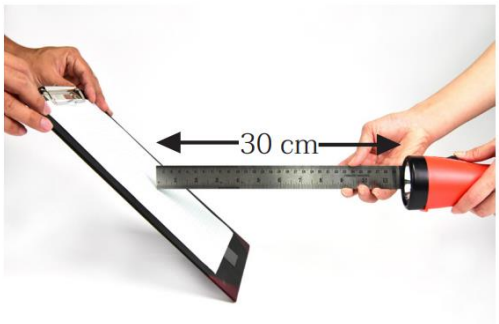
1.ไฟฉาย	1 กระบอก
2.ไม้บรรทัด	1 อัน
3.กระดาษกราฟ	2 แผ่น

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. ฉายไฟฉายในแนวตั้งฉากกับกระดาษกราฟ โดยมีระยะห่างจากกระดาษกราฟ 30 เซนติเมตร ดังภาพที่ 1 สังเกตความสว่าง วาดเส้นวงรอบพื้นที่รับแสงของไฟฉาย และหาพื้นที่รับแสงบนกระดาษกราฟ บันทึกผล

ภาพที่ 1 การจัดอุปกรณ์ในกิจกรรม

2. ทำซ้ำอีกครั้งโดยให้กระบอกไฟฉายอยู่กับที่ แต่เอียงกระดาษกราฟประมาณ 45 องศา รับแสงจากไฟฉายที่ระยะ 30 เซนติเมตรและระยะเวลาเท่าเดิม ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 การเอียงกระดาษกราฟประมาณ 45 องศา

3. สังเกตขนาดพื้นที่รับแสงทั้ง 2 ครั้ง คำ นวณและเปรียบเทียบพลังงานแสงที่ตกบนกระดาษต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ โดยสมมติให้พลังงานแสงจากไฟฉายมีค่าเท่ากับ 100 หน่วย

บันทึกผลการทำกิจกรรม

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่สังเกต แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

ตาราง แสดงพื้นที่รับแสงและความสว่างของพื้นที่รับแสงบนกระดาษกราฟ

ลักษณะการถือกระดาษ	**ความสว่าง ของพื้นที่รับแสง**	**พื้นที่รับแสง (ตารางหน่วย)**	**พลังงาน ต่อ 1 หน่วยพื้นที่**
ตั้งฉากกับแสง			
เอียงกับแสง 45^{O}			

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เมื่อฉายไฟฉายให้แสงตกตั้งฉากและตกเฉียงกับกระดาษกราฟ พลังงานแสงที่ตกกระทบต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่เท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

.....

2. ความสว่างของพื้นที่ที่รับแสงมีความสัมพันธ์กับพลังงานแสงที่ตกกระทบต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่อย่างไร

.....

.....

.....

3. จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง แสงอาทิตย์กับการเกิดฤดูบนโลก
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฤดูของโลก (1)
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

สังเกตและเปรียบเทียบพลังงานที่ตกบนกระดาษเมื่อฉายแสงตกตั้งฉากและตกเฉียง

วัสดุและอุปกรณ์

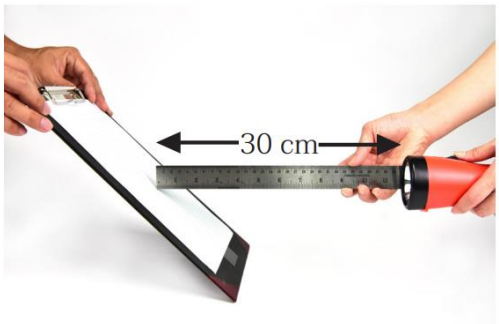
1.ไฟฉาย	1 กระบอก
2.ไม้บรรทัด	1 อัน
3.กระดาษกราฟ	2 แผ่น

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. ฉายไฟฉายในแนวตั้งฉากกับกระดาษกราฟ โดยมีระยะห่างจากกระดาษกราฟ 30 เซนติเมตร ดังภาพที่ 1 สังเกตความสว่าง วาดเส้นวงรอบพื้นที่รับแสงของไฟฉาย และหาพื้นที่รับแสงบนกระดาษกราฟ บันทึกผล

ภาพที่ 1 การจัดอุปกรณ์ในกิจกรรม

2. ทำซ้ำอีกครั้งโดยให้กระบอกไฟฉายอยู่กับที่ แต่เอียงกระดาษกราฟประมาณ 45 องศา รับแสงจากไฟฉายที่ระยะ 30 เซนติเมตรและระยะเวลาเท่าเดิม ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 การเอียงกระดาษกราฟประมาณ 45 องศา

3. สังเกตขนาดพื้นที่รับแสงทั้ง 2 ครั้ง คำ นวณและเปรียบเทียบพลังงานแสงที่ตกบนกระดาษต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ โดยสมมติให้พลังงานแสงจากไฟฉายมีค่าเท่ากับ 100 หน่วย

บันทึกผลการทำกิจกรรม

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่สังเกต แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

ตาราง แสดงพื้นที่รับแสงและความสว่างของพื้นที่รับแสงบนกระดาษกราฟ

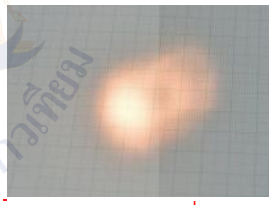
ลักษณะการถือกระดาษ	ความสว่าง ของพื้นที่รับแสง	พื้นที่รับแสง (ตารางหน่วย)	พลังงาน ต่อ 1 หน่วยพื้นที่
ตั้งฉากกับแสง	สว่างมาก	10	100/10 = 10 หน่วย
เอียงกับแสง 45^{O}	สว่างน้อย	18	100/18 = 5.56 หน่วย

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เมื่อฉายไฟฉายให้แสงตกตั้งฉากและตกเฉียงกับกระดาษกราฟ พลังงานแสงที่ตกกระทบต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่เท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด

ไม่เท่ากัน เพราะแสงที่ตกเฉียงกับกระดาษกราฟมีพื้นที่มากกว่า ทำ ให้พลังงานแสงที่ตกกระทบต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่น้อยกว่าแสงตกตั้งฉาก

ภาพแสงจากไฟฉายเมื่อฉายไฟฉายตกตรง



ภาพแสงจากไฟฉายเมื่อฉายไฟฉายตกเฉียง

2. ความสว่างของพื้นที่ที่รับแสงมีความสัมพันธ์กับพลังงานแสงที่ตกกระทบต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่อย่างไร

ความสว่างของพื้นที่ที่รับแสงจะแปรผันตรงกับพลังงานแสงที่ตกกระทบต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ โดยถ้าบนกระดาษมีความสว่างมาก พลังงานที่ตกกระทบต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่มาก

3. จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไร

ถ้าแสงตกตรงหรือตกตั้งฉาก พลังงานแสงที่ตกกระทบต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่มีค่ามาก พื้นที่ที่รับแสงจะมีความสว่างมาก ถ้าแสงตกเฉียง พลังงานแสงที่ตกกระทบต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่มีค่าน้อย พื้นที่ที่รับแสงมีความสว่างน้อย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ฤดูของโลก (2)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

ตัวชี้วัด ว 3.1 ม.3/2 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดฤดูและการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนของโลกเอียงคงที่ เมื่อโลกโคจรเปลี่ยนตำแหน่งไป พื้นผิวของโลกจะได้รับแสงอาทิตย์ตกตั้งฉากและตกเฉียงแตกต่างกัน ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิบนผิวโลกในแต่ละบริเวณในรอบปี

3. สาระการเรียนรู้

โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนของโลกเอียงคงที่ เมื่อโลกโคจรเปลี่ยนตำแหน่งไป พื้นผิวของโลกที่มีรูปทรงคล้ายทรงกลมจะได้รับแสงอาทิตย์ในลักษณะที่แตกต่างกัน โดยบางบริเวณจะได้รับแสงตกตั้งฉาก บางบริเวณได้รับแสงตกเฉียง ทำให้แต่ละบริเวณได้รับพลังงานแสงต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ต่างกัน ส่งผลให้อุณหภูมิบนผิวโลกในแต่ละบริเวณแตกต่างกันในรอบปี

ออกแบบวิธีการสังเกตการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เพื่อตรวจสอบการคาดการณ์ลักษณะการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เมื่อโคจรรอบดวงอาทิตย์

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

อธิบายการตกกระทบของแสงอาทิตย์บริเวณผิวโลกที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนของโลกเอียงคงที่

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

ออกแบบวิธีการสังเกตการตกกระทบของงแสงบริเวณผิวโลก เพื่อตรวจสอบการคาดการณ์ลักษณะการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เมื่อโคจรรอบดวงอาทิตย์

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

ยอมรับความเห็นต่างเกี่ยวกับวิธีการสังเกตการตกกระทบของงแสงบริเวณผิวโลก เพื่อตรวจสอบการคาดการณ์ลักษณะการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เมื่อโคจรรอบดวงอาทิตย์และยินดีเปลี่ยนแปลงแบบจำลองตามสมมติฐานหรือแนวคิดตามหลักฐานเชิงประจักษ์และเหตุผลที่ถูกต้องมากกว่า

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

คาดการณ์ลักษณะการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เมื่อโคจรรอบดวงอาทิตย์ และออกแบบวิธีการสังเกตการตกกระทบของงแสงบริเวณผิวโลกเมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ เพื่อตรวจสอบผลการคาดการณ์ดังกล่าว (สมรรถนะด้านการอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์ ว3 3.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ฤดูของโลก (2)

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน คาดการณ์ลักษณะการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เมื่อโคจรรอบดวงอาทิตย์ และออกแบบวิธีการสังเกตการตกกระทบของงแสงบริเวณผิวโลกเมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ เพื่อตรวจสอบผลการคาดการณ์ดังกล่าว	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1.ครูทบทวนผลการทดลองกิจกรรมในชั่วโมงที่แล้ว โดยใช้คำถามดังนี้ 1.1 ในชั่วโมงที่แล้วนักเรียนได้ทำกิจกรรมอะไร (สังเกตและเปรียบเทียบพลังงานต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่เมื่อแสงตกตั้งฉากและแสงตกเฉียง) 1.2 นักเรียนได้เรียนรู้อะไรจากกิจกรรมในชั่วโมงที่แล้ว (ได้เรียนรู้ว่าแสงที่ตกกระทบบนพื้นผิวแบบตรงตั้งฉากจะมีพลังงานต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่มากกว่าบริเวณที่แสงตกกระทบพื้นผิวแบบเฉียง)	- นักเรียนร่วมกันตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ฤดูของโลก (2)

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านความรู้ อธิบายการตกกระทบของแสงอาทิตย์บริเวณผิวโลกที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนของโลกเอียงคงที่ **ด้านทักษะกระบวนการ** ออกแบบวิธีการสังเกตการตกกระทบของงแสงบริเวณผิวโลก เพื่อตรวจสอบการคาดการณ์ลักษณะการตกกระทบ	**ขั้นสอน (10 นาที)** 1. ครูแจ้งสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดว่าสิ่งที่นักเรียนที่ได้ในชั่วโมงนี้คือคาดการณ์ลักษณะการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เมื่อโคจรรอบดวงอาทิตย์ และออกแบบวิธีการสังเกตการตกกระทบของงแสงบริเวณผิวโลกเมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ เพื่อตรวจสอบผลการคาดการณ์ดังกล่าว 2. ครูแจกลูกโลกให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนสังเกตผิวลูกโลกแล้วถามว่า 2.1 โลกมีลักษณะเป็นอย่างไร	- นักเรียนทำความเข้าใจสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด - นักเรียนตอบคำถามคุณครู	-ลูกโลก		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ฤดูของโลก (2)

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ของแสงบริเวณผิวโลก เมื่อโคจรรอบดวงอาทิตย์ **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** ยอมรับความเห็นต่างเกี่ยวกับแบบจำลองแสดงการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนของโลกเอียงคงที่ และยินดีเปลี่ยนแปลงแบบจำลองตามสมมติฐานหรือ	(ทรงกลม) โดยครูขยายความรู้ว่าจริง ๆ แล้วโลกมีลักษณะคล้ายทรงกลม เพราะบริเวณเส้นศูนย์สูตรจะป่องออกเล็กน้อย 2.2 ตอนนี้เราอยู่ ณ ตำแหน่งใดบนโลก ให้นักเรียนระบุบนลูกโลก (ประเทศไทย) ครูอาจนำกระดาษมาติดหรือหมุดมาปักที่ลูกโลก จากนั้นสาธิตโดยการฉายไฟฉายไปยังผิวโลกในลักษณะขนานไปกับพื้นโต๊ะ จากนั้นให้นักเรียนสังเกตและตอบคำถามไปนี้ 2.3 บริเวณใดบนโลกที่แสงตกตั้งฉาก (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ)	- นักเรียนร่วมกันสังเกตและตอบคำถามคุณครู	- ภาพหรือวิดีทัศน์แสดงตำแหน่งและส่วนประกอบสมมติต่าง ๆ บนโลก		-การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ฤดูของโลก (2)

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
แนวคิดตามหลักฐานเชิงประจักษ์และเหตุผลที่ถูกต้องมากกว่า **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** ใฝ่เรียนรู้	2.4 แล้วที่ประเทศไทยจะได้รับแสงตกตั้งฉากหรือตกเฉียง เพราะเหตุใด (แสงตกเฉียง เพราะประเทศไทยอยู่ในบริเวณที่พื้นผิวเอียงทำมุมกับแสง) 2.5 การที่โลกมีลักษณะกลมส่งผลต่อลักษณะการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลกอย่างไร (ทำให้บางบริเวณได้รับแสงตกตั้งฉาก บางบริเวณได้รับแสงตกเฉียง) 3. ครูนำเสนอภาพหรือวิดีทัศน์แสดงการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ โดยแสดงตำแหน่งและส่วนประกอบสมมติต่าง ๆ บนโลก เช่น แกนโลก เส้นศูนย์สูตร ซีกโลกเหนือ ซีกโลกใต้ระนาบการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์				-การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ -การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ฤดูของโลก (2)

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	จากนั้นครูเน้นย้ำเกี่ยวกับลักษณะการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ โดยโลกโคจรในทิศทางทวนเข็มนาฬิกาเมื่อมองลงมายังระนาบการโคจร และแกนของโลกชี้ไปยังทิศใดทิศหนึ่งคงที่ตลอดการโคจร 4. ครูกล่าวว่านักเรียนจะต้องใช้ผลการสังเกตลักษณะผิวโลกและผลการทำกิจกรรมเกี่ยวกับลักษณะแสงตกตรง		ใบงานที่ 1 การเกิดฤดูของโลก	ใบงานที่ 1 การเกิดฤดูของโลก	ของผู้เรียน

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ฤดูของโลก (2)

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	และแสงตกตั้งฉากในชั่วโมงที่แล้วมาใช้ในการทำกิจกรรมในชั่วโมงนี้เพื่อออกแบบวิธีการสังเกตการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลกเมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ 5. ครูให้นักเรียนอ่านวิธีการทำกิจกรรมจากใบงานที่ 1 จากนั้นตอบคำถามต่อไปนี้ 5.1 ในการคาดการณ์ต้องบันทึกอะไรบ้าง (ลักษณะของแสงที่ตกกระทบซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์) ครูเน้นย้ำเรื่องการบันทึกลักษณะของแสงที่แต่ละตำแหน่งโดยในตารางกำหนดให้ดวงอาทิตย์อยู่ทางซ้ายและโลกอยู่ทางขวา 5.2 หลังจากคาดการณ์ ต้องทำอะไรต่อเพื่อตรวจสอบผลการคาดการณ์	- นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการใฝ่เรียนรู้		ใบงานที่ 1 การเกิดฤดูของโลก	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ฤดูของโลก (2)

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	(ออกแบบวิธีการสังเกตการตกกระทบของงแสงบริเวณผิวโลก เพื่อตรวจสอบการคาดการณ์ลักษณะการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เมื่อโคจรรอบดวงอาทิตย์) 6. ครูแจ้งนักเรียนว่าขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้ และครูแนะนำพฤติกรรมที่แสดงออกถึงมุ่งมั่นในการทำงานในชั่วโมงนี้ ด้านมุ่งมั่นในการทำงานและครูแนะนำพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความมุ่งมั่นในการทำงานในชั่วโมงนี้ คือ มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ				
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ฤดูของโลก (2)

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 - 5 คน แต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในการทำกิจกรรมตามความถนัด 2.นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำกิจกรรมที่ 1 การเกิดฤดูของโลก บันทึกผลการทำกิจกรรมลงในใบงานที่ 1 การเกิดฤดูของโลก โดยใช้ข้อมูลการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์และผลการทำกิจกรรมในชั่วโมงที่แล้วเกี่ยวกับแสงตกตั้งฉากและแสงตกเฉียง 3. นักเรียนนำเสนอการออกแบบวิธีการสังเกตการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลกเมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ การแก้ไขข้อบกพร่องจากการออกแบบจากนั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนในชั้นเรียน 4. ครูให้ข้อแนะนำนักเรียนทุกกลุ่มจากนั้นให้นักเรียนสังเกตภาพหรือวิดีทัศน์การโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์อีกครั้ง เพื่อให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปรับปรุงวิธีการสังเกต	1. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม 2. นักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน จากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปราย 3. นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ฤดูของโลก (2)

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	การตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลกเมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ให้ดียิ่งขึ้น 4. นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรม				
	ขั้นสรุป (10 นาที) ครูให้นักเรียนทบทวนผลการออกแบบวิธีการสังเกตการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ และชี้แจงว่านักเรียนจะได้สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายการเกิดฤดูของโลก และสรุปผลการทำกิจกรรมในครั้งต่อไป	นักเรียนทบทวนผลการออกแบบวิธีการสังเกตการตกกระทบของงแสงบริเวณผิวโลก เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง การเกิดฤดูบนโลก

2) สื่อ PowerPoint เรื่อง การเกิดฤดูบนโลก

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง การเกิดฤดูบนโลก

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) อธิบายการตกกระทบของแสงอาทิตย์บริเวณผิวโลกที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนของโลกเอียงคงที่	ตรวจการตอบคำถามในใบงานข้อ 1 และ 2	ใบงานที่ 1 เรื่อง การเกิดฤดูบนโลก	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) ออกแบบวิธีการสังเกตการตกกระทบของงแสงบริเวณผิวโลก เพื่อตรวจสอบการคาดการณ์ลักษณะการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เมื่อโคจรรอบดวงอาทิตย์	ตรวจการตอบคำถามในใบงานข้อ 1 และ 2	ใบงานที่ 1 เรื่อง การเกิดฤดูบนโลก	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) ยอมรับความเห็นต่างเกี่ยวกับวิธีการสังเกตการตกกระทบของงแสงบริเวณผิวโลก เพื่อตรวจสอบการคาดการณ์ลักษณะการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เมื่อโคจรรอบดวงอาทิตย์และยินดีเปลี่ยนแปลงแบบจำลองตามสมมติฐานหรือแนวคิดตาม	สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
หลักฐานเชิงประจักษ์และเหตุผลที่ถูกต้องมากกว่า			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน คาดการณ์ลักษณะการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เมื่อโคจรรอบดวงอาทิตย์ และออกแบบวิธีการสังเกตการตกกระทบของงแสงบริเวณผิวโลกเมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ เพื่อตรวจสอบผลการคาดการณ์ดังกล่าว	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ใฝ่เรียนรู้	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	อธิบายการออกแบบวิธีการสังเกตการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เพื่อตรวจสอบการคาดการณ์ลักษณะการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เมื่อโคจรรอบดวงอาทิตย์ โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับลักษณะการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ด้วยแกนคงที่ โดยระบุถึงลักษณะของแกนโลก เส้นศูนย์สูตร ตำแหน่งของซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ ทิศทางการโคจร	อธิบายการออกแบบวิธีการสังเกตการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เพื่อตรวจสอบการคาดการณ์ลักษณะการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เมื่อโคจรรอบดวงอาทิตย์ โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับลักษณะการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ด้วยแกนคงที่ โดยระบุถึงลักษณะของแกนโลก เส้นศูนย์สูตร ตำแหน่งของซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ ทิศทางการโคจร แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	อธิบายการออกแบบวิธีการสังเกตการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เพื่อตรวจสอบการคาดการณ์ลักษณะการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เมื่อโคจรรอบดวงอาทิตย์ แต่ไม่ได้ใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับลักษณะของโลกและการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การออกแบบวิธีการสำรวจตรวจสอบ	สามารถออกแบบวิธีการสังเกตการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เพื่อตรวจสอบการคาดการณ์ลักษณะการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลกรอบดวงอาทิตย์ด้วยแกนเอียงคงที่ได้	สามารถออกแบบวิธีการสังเกตการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เพื่อตรวจสอบการคาดการณ์ลักษณะการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลกรอบดวงอาทิตย์ด้วยแกนเอียงคงที่ได้ แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	ไม่สามารถออกแบบวิธีการสังเกตการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เพื่อตรวจสอบการคาดการณ์ลักษณะการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ด้วยแกนเอียงคงที่ ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ยอมรับความเห็นต่าง				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ยอมรับความเห็นต่าง	ยอมรับความเห็นต่างเกี่ยวกับวิธีการสังเกตการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เพื่อตรวจสอบการคาดการณ์ลักษณะการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เมื่อโคจรรอบดวงอาทิตย์ และยินดีเปลี่ยนแปลงแบบจำลองตามสมมติฐานหรือแนวคิดตามหลักฐานเชิงประจักษ์และเหตุผลที่ถูกต้องมากกว่า	ยอมรับความเห็นต่างเกี่ยวกับวิธีการสังเกตการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เพื่อตรวจสอบการคาดการณ์ลักษณะการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เมื่อโคจรรอบดวงอาทิตย์ แต่ไม่เปลี่ยนแปลงแบบจำลองตามสมมติฐานหรือแนวคิดตามหลักฐานเชิงประจักษ์และเหตุผลที่ถูกต้องมากกว่า	ไม่ยอมรับความเห็นต่างเกี่ยวกับวิธีการสังเกตการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เพื่อตรวจสอบการคาดการณ์ลักษณะการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เมื่อโคจรรอบดวงอาทิตย์

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		การอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์	คาดการณ์ลักษณะการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เมื่อโคจรรอบดวงอาทิตย์ และออกแบบวิธีการสังเกตการตกกระทบของงแสงบริเวณผิวโลกเมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ เพื่อตรวจสอบผลการคาดการณ์ดังกล่าวได้ถูกต้อง	คาดการณ์ลักษณะการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เมื่อโคจรรอบดวงอาทิตย์ และออกแบบวิธีการสังเกตการตกกระทบของงแสงบริเวณผิวโลกเมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ เพื่อตรวจสอบผลการคาดการณ์ดังกล่าวได้ถูกต้องแต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	คาดการณ์ลักษณะการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เมื่อโคจรรอบดวงอาทิตย์ และออกแบบวิธีการสังเกตการตกกระทบของงแสงบริเวณผิวโลกเมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ เพื่อตรวจสอบผลการคาดการณ์ดังกล่าวได้ถูกต้องบางส่วน

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ	มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย แต่ส่งงานล่าช้า

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 การโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์กับการเกิดฤดูของโลก
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ฤดูของโลก (2)
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

1. คาดการณ์ลักษณะการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์
2. ออกแบบวิธีการสังเกตลักษณะของแสงที่ตกกระทบบริเวณผิวโลก เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. สังเกตภาพแสดงการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนของโลกเอียง 23.5 องศา กับระนาบทางโคจร ของโลกรอบดวงอาทิตย์ดังภาพ

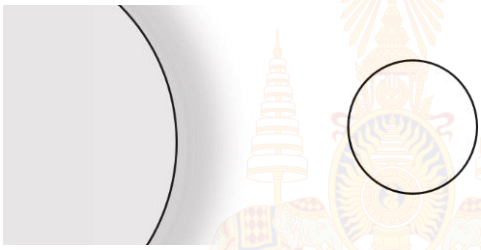
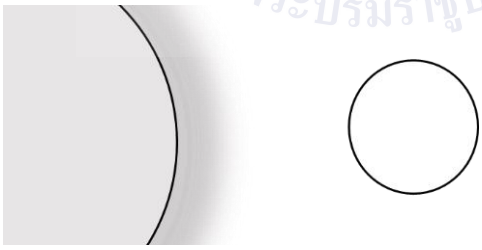
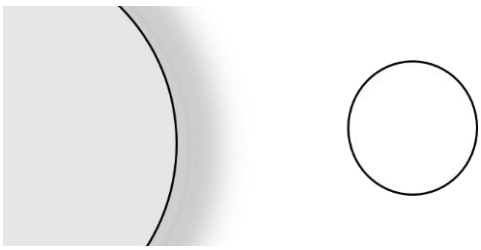
2. คาดการณ์ลักษณะการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เมื่อโคจรรอบดวงอาทิตย์ และบันทึกผลลงในใบงานที่ 1 จากนั้นออกแบบวิธีการสังเกตการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ เพื่อตรวจสอบผลการคาดการณ์ของตนเอง
3. นำเสนอการออกแบบวิธีการสังเกตวิธีการสังเกตลักษณะของแสงที่ตกกระทบบริเวณผิวโลก เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์
4. รับข้อเสนอแนะและแก้ไขปรับปรุงวิธีการสังเกตลักษณะของแสงที่ตกกระทบบริเวณผิวโลก เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนคาดการณ์ลักษณะการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลกเมื่อโคจรรอบดวงอาทิตย์และออกแบบวิธีการสังเกตการตกกระทบของงแสงบริเวณผิวโลก เมื่อโคจรรอบดวงอาทิตย์เพื่อตรวจสอบผลกรคาดการณ์ของตนเอง

ตาราง ผลการการณ์ลักษณะของแสงที่ตกกระทบซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ เมื่อเทียบกับดวงอาทิตย์

ตำแหน่งที่	แกนโลก เส้นศูนย์สูตร ซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ของโลกในแต่ละตำแหน่งเมื่อเทียบกับดวงอาทิตย์และเส้นรังสีของแสงจากดวงอาทิตย์ที่ตกกระทบโลก	บริเวณของโลกที่รังสีของแสงตกกระทบ	
		รังสีของแสงตกตั้งฉาก	รังสีของแสงตกเฉียง
1			
2			
3			
4			

การออกแบบ

วิธีการสังเกตการตกกระทบของงแสงบริเวณผิวโลก เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ เพื่อตรวจสอบผลการคาดการณ์ของตนเอง

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้

.....

.....

.....

.....

.....

วาดภาพและเขียนอธิบายวิธีการสังเกตการตกกระทบของงแสงบริเวณผิวโลก เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. นักเรียนเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์อะไรบ้างในการสร้างแบบจำลองนี้ และเพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

2. ถ้าให้เปรียบเทียบวิธีการสังเกตการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ของนักเรียนกับกลุ่มอื่น ๆ พบข้อดีข้อเสียอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

3. นักเรียนจะพัฒนาวิธีการสังเกตการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ เพื่อให้สามารถตรวจสอบผลการคาดการณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด

.....

.....

.....

.....

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ศูนย์วิทยทรัพยากร
ในพระบรมราชูปถัมภ์

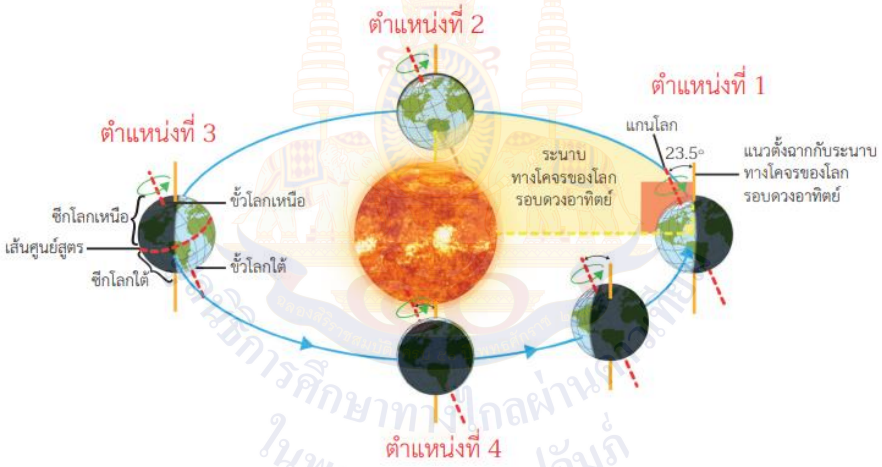
เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง การโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์กับการเกิดฤดูของโลก
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ฤดูของโลก (2)
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

1. คาดการณ์ลักษณะการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์
2. ออกแบบวิธีการสังเกตลักษณะของแสงที่ตกกระทบบริเวณผิวโลก เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. สังเกตภาพแสดงการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนของโลกเอียง 23.5 องศา กับระนาบทางโคจร ของโลกรอบดวงอาทิตย์ดังภาพ



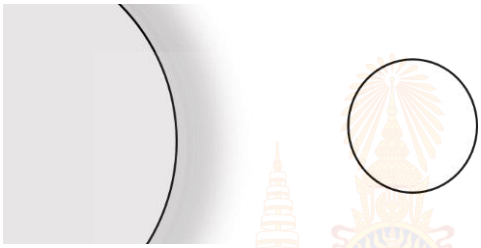
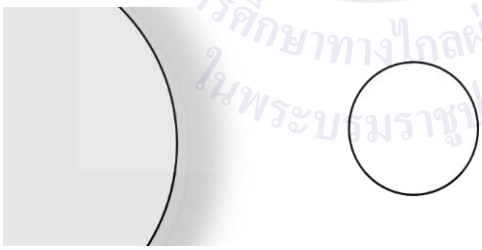
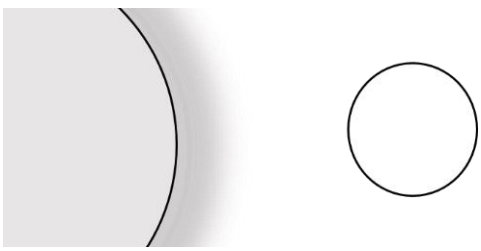
2. คาดการณ์ลักษณะการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เมื่อโคจรรอบดวงอาทิตย์ และบันทึกผลลงในใบงานที่ 1 จากนั้นออกแบบวิธีการสังเกตการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ เพื่อตรวจสอบผลการคาดการณ์ของตนเอง
3. นำเสนอการออกแบบวิธีการสังเกตวิธีการสังเกตลักษณะของแสงที่ตกกระทบบริเวณผิวโลก เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์
4. รับข้อเสนอแนะและแก้ไขปรับปรุงวิธีการสังเกตลักษณะของแสงที่ตกกระทบบริเวณผิวโลก เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนคาดการณ์ลักษณะการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลกเมื่อโคจรรอบดวงอาทิตย์และออกแบบวิธีการสังเกตการตกกระทบของงแสงบริเวณผิวโลก เมื่อโคจรรอบดวงอาทิตย์เพื่อตรวจสอบผลกรคาดการณ์ของตนเอง

ตาราง ผลการคาดการณ์ลักษณะของแสงที่ตกกระทบซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ เมื่อเทียบกับดวงอาทิตย์ และผลการวิเคราะห์ฤดูที่เกิดขึ้นบนซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้

ตำแหน่งที่	แกนโลก เส้นศูนย์สูตร ซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ของโลกในแต่ละตำแหน่งเมื่อเทียบกับดวงอาทิตย์และเส้นรังสีของแสงจากดวงอาทิตย์ที่ตกกระทบโลก	บริเวณของโลกที่รังสีของแสงตกกระทบ	
		รังสีของแสงตกตั้งฉาก	รังสีของแสงตกเฉียง
1			
2			
3			
4			

การออกแบบ

วิธีการสังเกตการตกกระทบของงแสงบริเวณผิวโลก เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ เพื่อตรวจสอบผลการคาดการณ์ของตนเอง

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้

ขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

วาดภาพและเขียนอธิบายวิธีการสังเกตการตกกระทบของงแสงบริเวณผิวโลก เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์

ขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

ขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

.....

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. นักเรียนเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์อะไรบ้างในการสร้างแบบจำลองนี้ และเพราะเหตุใด

ขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

2. ถ้าให้เปรียบเทียบวิธีการสังเกตการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ ของนักเรียนกับกลุ่มอื่น ๆ พบข้อดีข้อเสียอะไรบ้าง

ขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

.....

.....

.....

3. นักเรียนจะพัฒนาวิธีการสังเกตการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ เพื่อให้สามารถตรวจสอบผลการคาดการณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด

ขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

.....

.....

.....

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ฤดูของโลก (3)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

ตัวชี้วัด ว 3.1 ม.3/2 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดฤดูและการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ฤดูของโลกเกิดจากการที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนของโลกเอียงคงที่ เมื่อโลกโคจรเปลี่ยนตำแหน่งไป พื้นผิวของโลกจะได้รับแสงอาทิตย์ตกตั้งฉากและตกเฉียงแตกต่างกัน ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิบนผิวโลกในแต่ละบริเวณในรอบปีเป็นวัฏจักร

3. สาระการเรียนรู้

การที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะแกนโลกเอียงคงที่ ทำให้บางช่วงเวลาซีกโลกเหนือได้รับแสงตกตั้งฉาก ส่วนซีกโลกใต้ได้รับแสงตกเฉียง ซีกโลกเหนือจึงมีอุณหภูมิสูงเกิดเป็นฤดูร้อน ส่วนซีกโลกใต้มีอุณหภูมิต่ำเกิดเป็นฤดูหนาว เมื่อโลกโคจรต่อไป ซีกโลกเหนือได้รับแสงตกเฉียงมากขึ้น ซีกโลกใต้ได้รับแสงตกเฉียงน้อยลงและบริเวณศูนย์สูตรได้รับแสงตกตั้งฉาก ทำให้ซีกโลกเหนือมีอุณหภูมิลดลงเกิดเป็นฤดูใบไม้ร่วง ส่วนซีกโลกใต้มีอุณหภูมิสูงขึ้นเกิดเป็นฤดูใบไม้ผลิ เมื่อโลกโคจรต่อไป ซีกโลกเหนือได้รับแสงตกเฉียง ส่วนซีกโลกใต้ได้รับแสงตกตั้งฉาก ซีกโลกเหนือ จึงมีอุณหภูมิต่ำเกิดเป็นฤดูหนาว ส่วนซีกโลกใต้มีอุณหภูมิสูงเกิดเป็นฤดูร้อน เมื่อโลกโคจรต่อไปซีกโลกเหนือได้รับแสงตกเฉียงน้อยลง ส่วนซีกโลกใต้ได้รับแสงตกเฉียงมากขึ้น และบริเวณศูนย์สูตรได้รับแสงตกตั้งฉาก ทำให้ซีกโลกเหนือมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเกิดเป็นฤดูใบไม้ผลิ
ส่วนซีกโลกใต้มีอุณหภูมิลดลงเกิดเป็นฤดูใบไม้ร่วง

ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป เป็นการตีความหมายข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมสังเกตลักษณะของแสงที่ตกตั้งฉากและตกเฉียงบริเวณพื้นผิวโลก เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในตำแหน่งต่าง ๆ ในรอบปี และสามารถใช้ความสัมพันธ์ของพลังงานแสงที่ตกกระทบกับอุณหภูมิของบริเวณต่าง ๆ บนโลก เพื่อลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเกิดฤดูของโลก

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

อธิบายการเกิดฤดูของโลก

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเกิดฤดูของโลก

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

เชื่อมั่นต่อหลักฐาน โดยแปลความหมายข้อมูลเกี่ยวกับการเกิดฤดูของโลกให้สอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากผลการทำกิจกรรม

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

อธิบายการเกิดฤดูของโลก โดยใช้ข้อมูลจากการสังเกตลักษณะของแสงที่ตกตั้งฉากและตกเฉียงบริเวณพื้นผิวโลก เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในตำแหน่งต่าง ๆ ในรอบปี และสามารถใช้ความสัมพันธ์ของพลังงานแสงที่ตกกระทบกับอุณหภูมิของบริเวณต่าง ๆ บนโลก เพื่ออธิบายสาเหตุการเกิดฤดูบนโลกได้อย่างสมเหตุสมผล (สมรรถนะด้านการอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์ ว3 3.1)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ฤดูของโลก (2) หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน อธิบายการเกิดฤดูของโลก โดยใช้ข้อมูลจากการสังเกตลักษณะของแสงที่ตกตั้งฉากและตกเฉียงบริเวณพื้นผิวโลก เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในตำแหน่งต่าง ๆ ในรอบปี และสามารถใช้ความสัมพันธ์ของ	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. ครูชวนนักเรียนคุยเกี่ยวกับกิจกรรมที่นักเรียนได้ทำในชั่วโมงที่แล้ว และร่วมกันตอบคำถามต่อไปนี้ 1.1 กิจกรรมที่นักเรียนได้ทำเกี่ยวข้องกับอะไร (ออกแบบวิธีการสังเกตลักษณะของแสงที่ตกกระทบซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์) 1.2 นักเรียนใช้ความรู้พื้นฐานที่นักเรียนใช้ในออกแบบวิธีการสังเกตลักษณะของแสงที่ตกกระทบซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์บ้าง (การโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ ลักษณะการตกกระทบของแสงบนพื้นโลก)	- นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ฤดูของโลก (2)

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
พลังงานแสงที่ตกกระทบกับอุณหภูมิของบริเวณต่าง ๆ บนโลก เพื่ออธิบายสาเหตุการเกิดฤดูบนโลกได้อย่างสมเหตุสมผล **ด้านความรู้** อธิบายการเกิดฤดูของโลก **ด้านทักษะกระบวนการ** ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเกิดฤดูของโลก	2. ครูกล่าวว่าในชั่วโมงนี้นักเรียนแต่ละกลุ่มจะต้องตรวจสอบการคาดการณ์ตามที่ได้ออกแบบไว้ในชั่วโมงที่แล้ว				
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูแจ้งสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดว่าสิ่งที่นักเรียนที่ได้ในชั่วโมงนี้คืออธิบายการเกิดฤดูของโลก โดยใช้ข้อมูลจากการสังเกตลักษณะของแสงที่ตกตั้งฉากและตกเฉียงบริเวณพื้นผิวโลก เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในตำแหน่งต่าง ๆ ในรอบปี และสามารถใช้ความสัมพันธ์ของพลังงานแสงที่ตกกระทบกับอุณหภูมิของบริเวณต่าง ๆ บนโลก เพื่ออธิบายสาเหตุการเกิดฤดูบนโลกได้อย่างสมเหตุสมผล 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาจุดประสงค์ อุปกรณ์ และวิธีการทำกิจกรรมที่ 1 สร้างแบบจำลองการเกิดฤดูของ	- นักเรียนทำความเข้าใจสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด - นักเรียนตอบคำถามคุณครู			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ฤดูของโลก (2)

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม เชื่อมั่นต่อหลักฐาน โดยแปลความหมายข้อมูลเกี่ยวกับการเกิดฤดูของโลกให้สอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากผลการทำกิจกรรม **คุณลักษณะอันพึงประสงค์**	โลก ในตอนที่ 1 จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจในการอ่าน โดยใช้คำถามดังต่อไปนี้ 2.1 จุดประสงค์ของกิจกรรมนี้คืออะไร (สังเกตลักษณะของแสงที่ตกกระทบบริเวณผิวโลก เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์) 2.2 นักเรียนต้องบันทึกอะไรบ้าง (ต้องบันทึกลักษณะของแกนโลก เส้นศูนย์สูตร ซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ของโลกในแต่ละตำแหน่ง เมื่อเทียบกับดวงอาทิตย์ สังเกตลักษณะของรังสีของแสงที่ตกกระทบซีกซีกโลกเหนือและใต้ที่ตำแหน่งต่าง ๆ และอภิปรายฤดูที่เกิดขึ้นในแต่ละตำแหน่ง) 3. ครูเน้นย้ำให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์และบันทึกผลตามจริง 4. ครูแจ้งนักเรียนว่าขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ		- ใบงานที่ 1 เรื่อง การเกิดฤดูบนโลก		-การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกตคุณลักษณะ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ฤดูของโลก (2)

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

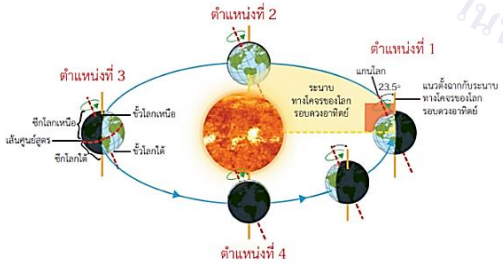
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
มุ่งมั่นในการทำงาน	จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านมุ่งมั่นในการทำงานและครูแนะนำพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความมุ่งมั่นในการทำงานในชั่วโมงนี้ คือ มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ	-นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการมุ่งมั่นในการทำงาน			อันพึงประสงค์
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 - 5 คน แต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในการทำกิจกรรมตามความถนัด 2. นักเรียนลงมือตรวจสอบการคาดการณ์ตามวิธีการสังเกตการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลกที่ได้ออกแบบไว้ บันทึกผล 3. นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าผลการตรวจสอบสอดคล้องกับการคาดการณ์หรือไม่ อย่างไร จากนั้นอภิปรายเกี่ยวกับ	- นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม	-ใบงานที่ 1 เรื่อง การเกิดฤดูบนโลก	ใบงานที่ 1 เรื่อง การเกิดฤดูบนโลก	-การสังเกตพฤติกรรม/ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ฤดูของโลก (2)

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ฤดูในแต่ละตำแหน่ง ระบุฤดูในแต่ละตำแหน่ง บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 1 4. นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรม 7. ครูให้นักเรียนนำข้อมูลการสังเกตลักษณะของแสงที่ตกกระทบและผลการวิเคราะห์การเกิดฤดูต่าง ๆ บนโลกกับตำแหน่งต่าง ๆ ของโลกเมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์  **แผนภาพการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์** 8. ครูชวนนักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรมโดยใช้คำถามต่อไปนี้				-การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ฤดูของโลก (2)

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	8.1 ณ ตำแหน่งที่ 1 ลักษณะของแสงจากดวงอาทิตย์ที่ตกกระทบบริเวณซีกโลกเหนือเป็นอย่างไร และนักเรียนคาดคะเนว่าซีกโลกเหนือเป็นฤดูอะไร (แสงตกตั้งฉาก ซีกโลกเหนือเป็นฤดูร้อน) 8.2 ณ ตำแหน่งที่ 3 ลักษณะของแสงจากดวงอาทิตย์ที่ตกกระทบบริเวณซีกโลกเหนือเป็นอย่างไร และนักเรียนคาดคะเนว่าซีกโลกเหนือเป็นฤดูอะไร (แสงตกเฉียง ซีกโลกเหนือเป็นฤดูหนาว) 8.3 การโคจรของโลกจากตำแหน่งที่ 1 มายังตำแหน่งที่ 3 แนวโน้มของอุณหภูมิโลกบริเวณซีกโลกเหนือเป็นอย่างไร (แนวโน้มของอุณหภูมิบริเวณซีกโลกเหนือลดลง) 8.4 การโคจรของโลกจากตำแหน่งที่ 3 มายังตำแหน่งที่ 1 แนวโน้มของอุณหภูมิโลกบริเวณซีกโลกเหนือเป็นอย่างไร				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ฤดูของโลก (2)

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	(แนวโน้มของอุณหภูมิบริเวณซีกโลกเหนือเพิ่มขึ้น)				
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมได้ว่าฤดู (Seasons) เกิดจากโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนโลกเอียงคงที่ ทำให้ในรอบปี แต่ละบริเวณของโลกได้รับแสงตกกระทบจากดวงอาทิตย์แตกต่างกัน ได้รับพลังงานต่อพื้นที่ต่างกัน ทำให้อุณหภูมิบริเวณนั้นจึงเปลี่ยนแปลงไป การเปลี่ยนแปลงนี้หมุนเวียนเปลี่ยนไปเป็นวัฏจักร 2. ครูกล่าวว่าในชั่วโมงถัดไปนักเรียนจะต้องนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการสร้างแบบจำลองการเกิดฤดูของโลก	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปแนวคิดหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง การเกิดฤดูบนโลก

2) สื่อ PowerPoint เรื่อง การเกิดฤดูบนโลก

3) แบบประเมินแบบจำลองการเกิดฤดูต่าง ๆ ของโลก

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง การเกิดฤดูบนโลก

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) อธิบายการเกิดฤดูของโลก	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง การเกิดฤดูบนโลก	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเกิดฤดูของโลก	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง การเกิดฤดูบนโลก	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) เชื่อมั่นต่อหลักฐาน โดยแปลความหมายข้อมูลเกี่ยวกับการเกิดฤดูของโลกให้สอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากผลการทำกิจกรรม	สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน อธิบายการเกิดฤดูของโลก โดยใช้ข้อมูลจากการสังเกตลักษณะของแสงที่ตกตั้งฉากและตกเฉียงบริเวณพื้นผิวโลก เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในตำแหน่งต่าง ๆ	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ในรอบปี และสามารถใช้ความสัมพันธ์ของพลังงานแสงที่ตกกระทบกับอุณหภูมิของบริเวณต่าง ๆ บนโลก เพื่ออธิบายสาเหตุการเกิดฤดูบนโลกได้อย่างสมเหตุสมผล			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	อธิบายการเกิดฤดูของโลกได้อย่างถูกต้อง โดยระบุแนวคิดได้ครบถ้วน ดังนี้ -โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์โดยที่แกนของโลกเอียงคงที่เสมอ -ทำให้ซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ในลักษณะตกตั้งฉากและตกเฉียงแตกต่างกันในแต่ละตำแหน่งบนวงโคจร -เป็นผลให้ผิวโลกในแต่ละบริเวณที่ได้รับพลังงานต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ต่างกัน -ส่งผลให้มีอุณหภูมิแตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลาของปี	อธิบายการเกิดฤดูของโลกได้อย่างถูกต้อง โดยระบุแนวคิดได้ครบถ้วน แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	อธิบายการเกิดฤดูของโลกไม่ถูกต้อง หรือถูกต้องเป็นบางส่วน โดยระบุแนวคิดได้ไม่ครบถ้วน

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	เป็นการตีความหมายข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมสังเกตลักษณะของแสงที่ตกตั้งฉากและตกเฉียงบริเวณพื้นผิวโลก เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในตำแหน่งต่าง ๆ ในรอบปี และสามารถใช้ความสัมพันธ์ของลักษณะแสงที่ตกกระทบกับอุณหภูมิของบริเวณต่าง ๆ บนโลก เพื่อลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเกิดฤดูของโลกได้ถูกต้อง	เป็นการตีความหมายข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมสังเกตลักษณะของแสงที่ตกตั้งฉากและตกเฉียงบริเวณพื้นผิวโลก เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในตำแหน่งต่าง ๆ ในรอบปี และสามารถใช้ความสัมพันธ์ของลักษณะแสงที่ตกกระทบกับอุณหภูมิของบริเวณต่าง ๆ บนโลก เพื่อลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเกิดฤดูของโลกได้ถูกต้อง แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	ไม่สามารถตีความหมายข้อมูลจากผลการทำกิจกรรมสังเกตลักษณะของแสงที่ตกตั้งฉากและตกเฉียงบริเวณพื้นผิวโลก เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในตำแหน่งต่าง ๆ ในรอบปี และไม่สามารถใช้ความสัมพันธ์ของลักษณะแสงที่ตกกระทบกับอุณหภูมิของบริเวณต่าง ๆ บนโลก เพื่อลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเกิดฤดูของโลกได้ถูกต้อง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		เชื่อมั่นต่อหลักฐาน				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
เชื่อมั่นต่อหลักฐาน	แปลความหมายข้อมูลเกี่ยวกับการเกิดฤดูของโลกได้สอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากการทำกิจกรรม	แปลความหมายข้อมูลเกี่ยวกับการเกิดฤดูของโลกได้สอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากการทำกิจกรรม แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	แปลความหมายข้อมูลเกี่ยวกับการเกิดฤดูของโลกได้สอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากการทำกิจกรรมบางส่วน

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
โครงการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		การอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์	อธิบายการเกิดฤดูของโลกโดยเปรียบเทียบพลังงานแสงที่ตกบนกระดาษต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่เมื่อฉายแสงตกตั้งฉากและตกเฉียงกับลักษณะของแสงที่ตกตั้งฉากและตกเฉียงบริเวณพื้นผิวโลกเมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในตำแหน่งต่าง ๆ ในรอบปีได้ถูกต้อง	อธิบายการเกิดฤดูของโลกโดยเปรียบเทียบพลังงานแสงที่ตกบนกระดาษต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่เมื่อฉายแสงตกตั้งฉากและตกเฉียงกับลักษณะของแสงที่ตกตั้งฉากและตกเฉียงบริเวณพื้นผิวโลกเมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในตำแหน่งต่าง ๆ ในรอบปีได้ถูกต้อง แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	อธิบายการเกิดฤดูของโลกโดยเปรียบเทียบพลังงานแสงที่ตกบนกระดาษต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่เมื่อฉายแสงตกตั้งฉากและตกเฉียงกับลักษณะของแสงที่ตกตั้งฉากและตกเฉียงบริเวณพื้นผิวโลกเมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในตำแหน่งต่าง ๆ ในรอบปีได้ถูกต้องเป็นบางส่วน หรือไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ	มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย แต่ส่งงานล่าช้า

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 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 สร้างแบบจำลองการเกิดฤดูของโลก
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ฤดูของโลก (3)
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

1. สังเกตลักษณะของแสงที่ตกกระทบบริเวณผิวโลก เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์
2. สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายการเกิดฤดูของโลก

วิธีการดำเนินกิจกรรม

ตอนที่ 1 ตรวจสอบผลการคาดการณ์

1. นักเรียนลงมือตรวจสอบการคาดการณ์ตามวิธีการสังเกตการตกกระทบของงแสงบริเวณผิวโลก ที่ได้ออกแบบไว้ บันทึกผล
2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าผลการตรวจสอบสอดคล้องกับการคาดการณ์หรือไม่ อย่างไร
3. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับฤดูในแต่ละตำแหน่ง ระบุฤดูในแต่ละตำแหน่ง บันทึกผล
4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการเกิดฤดู

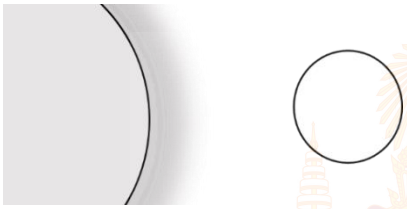
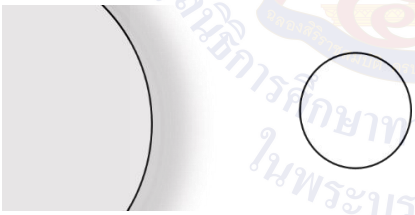
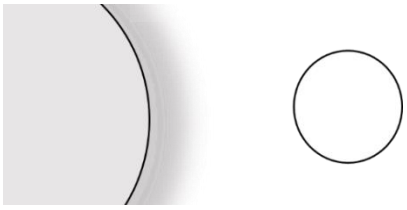
ตอนที่ 2 สร้างแบบจำลอง

1. นักเรียนอ่านเกณฑ์การประเมินแบบจำลองการเกิดฤดูของโลก
2. นักเรียนออกแบบและสร้างแบบจำลอง 3 มิติแสดงการเกิดฤดูของโลก
3. นักเรียนนำเสนอแบบจำลองที่สร้างขึ้น จากนั้นครูและนักเรียนกลุ่มอื่นประเมินตามเกณฑ์การประเมินที่กำหนดไว้
4. นักเรียนปรับปรุงและพัฒนาแบบจำลองการเกิดฤดูของโลกตามคำแนะนำที่ได้รับ

บันทึกผลการทำกิจกรรม

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่สังเกต แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

ตาราง ลักษณะของแสงที่ตกกระทบซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ไปยังตำแหน่งที่ 1 2 3 และ 4

ตำแหน่งที่	แกนโลก เส้นศูนย์สูตร ซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ ของโลกในแต่ละตำแหน่งเมื่อเทียบกับดวงอาทิตย์ และเส้นรังสีของแสงจากดวงอาทิตย์ที่ตกกระทบโลก	บริเวณของโลกที่รังสีของแสงตกกระทบ		ฤดูที่เกิดขึ้น	
		รังสีของแสงตกตั้งฉาก	รังสีของแสงตกเฉียง	ซีกโลกเหนือ	ซีกโลกใต้
1					
2					
3					
4					

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ตำแหน่งที่ 1 และ 3 ซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้น่าจะเป็นฤดูอะไร เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ตำแหน่งที่ 2 และ 4 ซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้น่าจะเป็นฤดูอะไร เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. จากกิจกรรมสรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

แบบประเมินแบบจำลองการเกิดฤดูต่าง ๆ ของโลก
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ฤดูของโลก (3)
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ใช้เครื่องหมาย ✓ ประเมินแบบจำลองการเกิดฤดูต่าง ๆ ของโลกของนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ตามรายการประเมินที่กำหนดให้ และเขียนข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะ

รายการประเมิน	มี	ไม่มี	ข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะ
ใช้สิ่งที่เป็นตัวแทนอย่างเหมาะสม เช่น ใช้วัตถุทรงกลมแทนดวงอาทิตย์หรือโลก ใช้วัตถุแท่งยาวแทนแกนโลก			
มีการระบุคำหรือสัญลักษณ์ที่ช่วยในการอธิบายปรากฏการณ์ เช่น มีข้อความหรือสัญลักษณ์ระบุเส้นศูนย์สูตร ซีกโลกเหนือ ซีกโลกใต้ เส้นทางการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์			
แบบจำลองสอดคล้องกับปรากฏการณ์ เช่น โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์โดยแกนโลกเอียงคงที่ประมาณ 23.5 องศา ทิศทางการโคจรทวนเข็มนาฬิกา			

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง สร้างแบบจำลองการเกิดฤดูของโลก
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ฤดูของโลก (3)
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

1. สังเกตลักษณะของแสงที่ตกกระทบบริเวณผิวโลก เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์
2. สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายการเกิดฤดูของโลก

วิธีการดำเนินกิจกรรม

ตอนที่ 1 ตรวจสอบผลการคาดการณ์

1. นักเรียนลงมือตรวจสอบการคาดการณ์ตามวิธีการสังเกตการตกกระทบของแสงบริเวณผิวโลก ที่ได้ออกแบบไว้ บันทึกผล
2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าผลการตรวจสอบสอดคล้องกับการคาดการณ์หรือไม่ อย่างไร
3. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับฤดูในแต่ละตำแหน่ง ระบุฤดูในแต่ละตำแหน่ง บันทึกผล
4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการเกิดฤดู

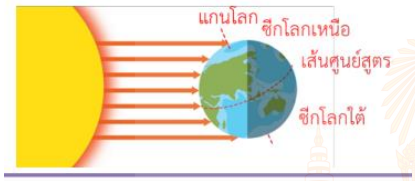
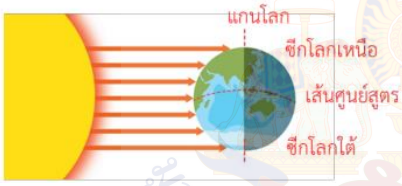
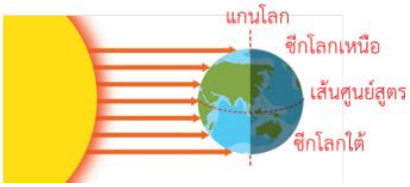
ตอนที่ 2 สร้างแบบจำลอง

1. นักเรียนอ่านเกณฑ์การประเมินแบบจำลองการเกิดฤดูของโลก
2. นักเรียนออกแบบและสร้างแบบจำลอง 3 มิติแสดงการเกิดฤดูของโลก
3. นักเรียนนำเสนอแบบจำลองที่สร้างขึ้น จากนั้นครูและนักเรียนกลุ่มอื่นประเมินตามเกณฑ์การประเมินที่กำหนดไว้
4. นักเรียนปรับปรุงและพัฒนาแบบจำลองการเกิดฤดูของโลกตามคำแนะนำที่ได้รับ

บันทึกผลการทำกิจกรรม

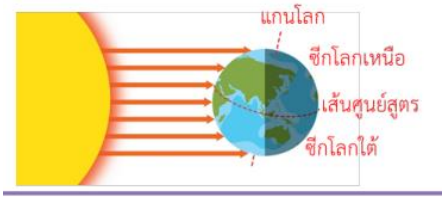
คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่สังเกต แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

ตาราง ลักษณะของแสงที่ตกกระทบซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ไปยังตำแหน่งที่ 1 2 3 และ 4

ตำแหน่งที่	แกนโลก เส้นศูนย์สูตร ซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ ของโลกในแต่ละตำแหน่งเมื่อเทียบกับดวงอาทิตย์และเส้นรังสีของแสงจากดวงอาทิตย์ที่ตกกระทบโลก	บริเวณของโลกที่รังสีของแสงตกกระทบ		ฤดูที่เกิดขึ้น	
		รังสีของแสงตกตั้งฉาก	รังสีของแสงตกเฉียง	ซีกโลกเหนือ	ซีกโลกใต้
1					
2					
3					
4					

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ตำแหน่งที่ 1 และ 3 ซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้น่าจะเป็นฤดูอะไร เพราะเหตุใด

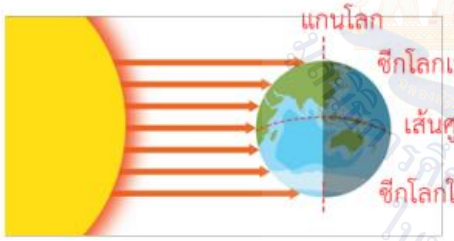


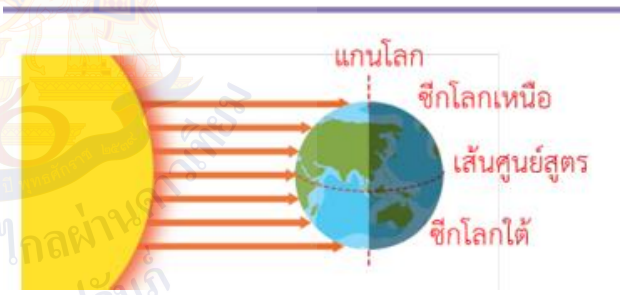
ตำแหน่งที่ 1 ตำแหน่งที่ 3

ตำแหน่งที่ 1 : ซีกโลกเหนือได้รับแสงตกตรงน่าจะเป็นฤดูร้อน และซีกโลกใต้ได้รับแสงตกเฉียง น่าจะเป็นฤดูหนาว เพราะแกนของโลกทางด้านซีกโลกเหนือเอียงเข้าหาดวงอาทิตย์มากที่สุด ในขณะที่ แกนของโลกทางด้านซีกโลกใต้เบนออกจากดวงอาทิตย์มากที่สุดเช่นกัน

ตำแหน่งที่ 3 : ซีกโลกเหนือได้รับแสงตกเฉียงน่าจะเป็นฤดูหนาว และซีกโลกใต้ได้รับแสงตกตรงน่าจะ เป็นฤดูร้อน เพราะแกนของโลกทางด้านซีกโลกเหนือเบนออกจากดวงอาทิตย์มากที่สุด ในขณะที่แกนของโลกทางด้านซีกโลกใต้เอียงเข้าหาดวงอาทิตย์มากที่สุดเช่นกัน

2. ตำแหน่งที่ 2 และ 4 ซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้น่าจะเป็นฤดูอะไร เพราะเหตุใด





ตำแหน่งที่ 2 ตำแหน่งที่ 4

ตำแหน่งที่ 2 : ซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ได้รับพลังงานจากดวงอาทิตย์ต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ เท่ากัน แต่เนื่องจากได้รับพลังงานจากดวงอาทิตย์ต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ลดลงจากช่วงก่อนหน้า อุณหภูมิเฉลี่ย จะค่อย ๆ ลดลง ต้นไม้จึงผลัดใบ จึงอยู่ในช่วงฤดูใบไม้ร่วง ในขณะที่ซีกโลกใต้จะได้รับพลังงานเพิ่มขึ้นจาก ช่วงก่อนหน้า อุณหภูมิเฉลี่ยจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้น จึงอยู่ในช่วงฤดูใบไม้ผลิ

ตำแหน่งที่ 4 : ซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ได้รับปริมาณแสงเท่ากัน ซีกโลกเหนือจะได้รับพลังงาน เพิ่มขึ้น อุณหภูมิเฉลี่ยจึงค่อย ๆ เพิ่มขึ้นจากเดือนก่อนหน้าซึ่งอยู่ในช่วงฤดูหนาว ต้นไม้จึงเริ่มผลิใบออก มาเพื่อสังเคราะห์แสงผลิตอาหาร จึงอยู่ในช่วงฤดูใบไม้ผลิ ในขณะที่ซีกโลกใต้ อุณหภูมิเฉลี่ยจะค่อย ๆ ลดลง ต้นไม้ส่วนใหญ่จะผลัดใบ จึงอยู่ในช่วงฤดูใบไม้ร่วง

3. จากกิจกรรมสรุปได้ว่าอย่างไร

ฤดูของโลกเกิดจากการที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์โดยที่แกนของโลกเอียงคงที่เสมอ ทำให้ซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ในลักษณะตกตั้งฉากและตกเฉียงแตกต่างกันในแต่ละตำ แหน่งบนวงโคจรเป็นผลให้ผิวโลกในแต่ละบริเวณที่ได้รับพลังงานต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ต่างกัน ส่งผลให้มีอุณหภูมิแตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลาของปี

สถานีการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ฤดูของโลกและฤดูของประเทศไทย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

ตัวชี้วัด ว 3.1 ม.3/2 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดฤดูและการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ฤดูของโลกมี 4 ฤดู ได้แก่ ฤดูร้อน ฤดูใบไม้ร่วง ฤดูหนาว ฤดูใบไม้ผลิ เกิดจากการที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนของโลกเอียงคงที่ ทำให้พื้นที่ต่าง ๆ บนโลกได้รับแสงจากดวงอาทิตย์เปลี่ยนแปลงไป ส่วนฤดูในประเทศไทยมี 3 ฤดู ได้แก่ ฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว เนื่องจากประเทศไทยตั้งอยู่บริเวณเส้นศูนย์สูตรและได้รับอิทธิพลจากลมมรสุม

3. สาระการเรียนรู้

ฤดูของโลกเกิดจากการที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนของโลกเอียงคงที่ ทำให้พื้นที่ต่าง ๆ บนโลกได้รับแสงจากดวงอาทิตย์เปลี่ยนแปลงไป ฤดูของโลกมี 4 ฤดู คือ ฤดูร้อน ฤดูใบไม้ร่วง ฤดูหนาว ฤดูใบไม้ผลิ ขณะที่ประเทศไทยมี 3 ฤดู คือ ฤดูร้อน ฤดูฝน ฤดูหนาว เนื่องจากประเทศไทยตั้งอยู่บริเวณคาบสมุทรอินโดจีน อยู่เหนือเส้นศูนย์สูตรประมาณ 5-20 องศา ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ตกตั้งฉากเกือบตลอดทั้งปี ส่งผลให้ประเทศไทยมีอุณหภูมิเฉลี่ยที่สูง โดยในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม ประเทศไทยได้รับอิทธิพลจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัดพาอากาศชื้นมาจากมหาสมุทรอินเดีย ทำให้ประเทศไทยเข้าสู่ฤดูฝน ต่อมาในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงมกราคม ประเทศไทยได้รับอิทธิพลจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่พัดพาอากาศเย็นจากตอนเหนือของสาธารณรัฐประชาชนจีน ทำให้ประเทศไทยเข้าสู่ฤดูหนาว ส่วนในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม ประเทศไทยได้รับอิทธิพลจากมรสุมลดลงมาก เป็นช่วงที่ประเทศไทยเข้าสู่ฤดูร้อน

การสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายการเกิดฤดูของโลก เป็นการสร้างแบบจำลอง 3 มิติ แสดงการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนของโลกเอียงคงที่จากวัสดุต่าง ๆที่มีรูปทรงคล้ายโลก เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเกิดฤดูของโลก

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

อธิบายการเกิดฤดูของโลกและของประเทศไทย

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายการเกิดฤดูของโลก

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

วัตถุวิสัย สร้างแบบจำลองได้สอดคล้องกับการอธิบายการเกิดฤดูของโลก

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

สร้างแบบจำลองเกี่ยวกับลักษณะของแสงที่ตกกระทบซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ ด้วยความมุ่งมั่นในการทำกิจกรรม เพื่อนำไปสู่การอธิบายเกี่ยวกับการเกิดฤดูของโลก (สมรรถนะด้านการอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์ ว3 3.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

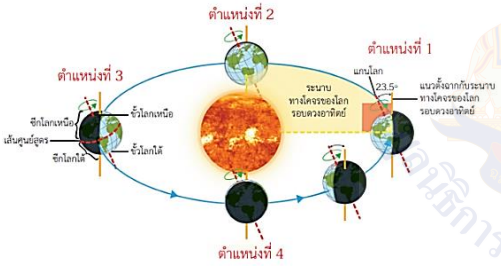
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ฤดูของโลกและฤดูของประเทศไทย
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน สร้างแบบจำลองเกี่ยวกับลักษณะของแสงที่ตกกระทบซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ ด้วยความมุ่งมั่นในการทำกิจกรรม เพื่อนำไปสู่การอธิบายเกี่ยวกับการเกิดฤดูของโลก	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. ครูให้นักเรียนสังเกตภาพทั้ง 4 ภาพที่ถ่ายบริเวณเดียวกันแต่คนละช่วงเวลา 2. ครูให้นักเรียนจับคู่ภาพในข้อที่ 1 กับตำแหน่งที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ตามแผนภาพการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์	- นักเรียนร่วมกันสังเกตภาพและตอบคำถาม	-ภาพสถานที่เดียวกันจำนวน 4 ภาพ แต่ถ่ายคนละเวลา		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ฤดูของโลกและฤดูของประเทศไทย

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านความรู้ อธิบายการเกิดฤดูของโลกและฤดูของประเทศไทย **ด้านทักษะกระบวนการ** สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายการเกิดฤดูของโลก	 **แผนภาพการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์** จากนั้นให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ 2.1 ผลการจับคู่บัตรภาพฤดูต่าง ๆ ของโลกบริเวณซีกโลกเหนือกับตำแหน่งต่าง ๆ ของโลกเมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์เป็นอย่างไร		-แผนภาพการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ฤดูของโลกและฤดูของประเทศไทย
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม วัตถุวิสัย สร้างแบบจำลองได้สอดคล้องกับการอธิบายการเกิดฤดูของโลก	(ภาพที่ 1 จับคู่กับตำแหน่งที่ 4 , ภาพที่ 2 จับคู่กับตำแหน่งที่ 1 , ภาพที่ 3 จับคู่กับตำแหน่งที่ 2 , ภาพที่ 4 จับคู่กับตำแหน่งที่ 3) 2.2 หากภาพต้นไม้ที่ครูให้สังเกตเป็นต้นไม้ที่อยู่บริเวณซีกโลกใต้ ผลการจับคู่จะเหมือนหรือแตกต่างจากเดิมหรือไม่อย่างไร (แตกต่างจากเดิม เนื่องจากฤดูบริเวณซีกเหนือแตกต่างจากในซีกโลกใต้) 3. ครูกล่าวว่าในชั่วโมงนี้นักเรียนจะต้องสร้างแบบจำลองเพื่อใช้อธิบายการเกิดฤดูของโลก				
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน	**ขั้นสอน (10 นาที)** 1. ครูแจ้งสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดว่าสิ่งที่นักเรียนที่ได้ในชั่วโมงนี้คือสร้างแบบจำลองเกี่ยวกับลักษณะของแสงที่ตกกระทบซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ เมื่อโลกโคจร	- นักเรียนทำความเข้าใจสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด			-การสังเกตพฤติกรรม/

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ฤดูของโลกและฤดูของประเทศไทย
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	รอบดวงอาทิตย์ ด้วยความมุ่งมั่นในการทำกิจกรรม เพื่อนำไปสู่การอธิบายเกี่ยวกับการเกิดฤดูของโลก 2. นักเรียนอ่านใบงานที่ 1 ตอนที่ 2 และเกณฑ์การประเมินแบบจำลองการเกิดฤดูของโลก จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใขของนักเรียน โดยใช้คำถามต่อไปนี้ 2.1 สิ่งที่นักเรียนจะได้ทำในชั่วโมงนี้คืออะไร (สร้างแบบจำลองการเกิดฤดูบนโลก) 2.2 แบบจำลองการเกิดฤดูบนโลกที่นักเรียนสร้างขึ้นต้องคำนึงถึงอะไรบ้าง (ใช้สิ่งที่เป็นตัวแทนอย่างเหมาะสม มีการระบุเส้นศูนย์สูตร ซีกโลกเหนือ ซีกโลกใต้ เส้นทางการโคจรอบโลกรอบ	-นักเรียนอ่านใบงานที่ 1 ตอนที่ 2 - นักเรียนตอบคำถามคุณครู	-ใบงานที่ 1 สร้างแบบจำลองการเกิดฤดูของโลก		แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์ -การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ -การสังเกต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ฤดูของโลกและฤดูของประเทศไทย
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ดวงอาทิตย์ด้วยแกนโลกเอียงคงที่ประมาณ 23.5 องศาได้ถูกต้อง) หากนักเรียนตอบไม่ครบถ้วนให้ครูทบทวนเกณฑ์กา ประเมินแบบจำลองการเกิดฤดูของโลก 6. ครูแจ้งนักเรียนว่าขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านมุ่งมั่นในการทำงานและครูแนะนำพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความมุ่งมั่นในการทำงานในชั่วโมงนี้ คือ มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ	-นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการมุ่งมั่นในการทำงาน			พฤติกรรม/ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 - 5 คน แต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในการทำกิจกรรมตามความถนัด	- นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ฤดูของโลกและฤดูของประเทศไทย
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	2. นักเรียนออกแบบและสร้างแบบจำลอง 3 มิติแสดงการเกิดฤดูของโลก 3. ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแบบจำลองการเกิดฤดูบนโลก 4. ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยกลวิธี Gallery Walk โดยให้นักเรียนศึกษาแบบจำลองการเกิดฤดูต่าง ๆ บนโลก ของกลุ่มอื่น ๆ ในชั้นเรียน และประเมินแบบจำลองการเกิดฤดูต่าง ๆ บนโลกของกลุ่มอื่น โดยใช้แบบประเมินที่ครูแจกให้ 5. นักเรียนปรับปรุงและพัฒนาแบบจำลองการเกิดฤดูของโลกตามคำแนะนำที่ได้รับ 6. ครูชวนนักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับผลการประเมินแบบจำลองอธิบายการเกิดฤดู โดยใช้คำถามต่อไปนี้ 6.1 แบบจำลองการเกิดฤดูของโลกของนักเรียนแต่ละกลุ่มเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร	- นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรม -นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์และตอบคำถาม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ฤดูของโลกและฤดูของประเทศไทย
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	(นักเรียนตอบคำถามอย่างอิสระ ตามผลการทำกิจกรรม) 6.2 สิ่งที่นักเรียนต้องคำนึงถึงขณะสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายการเกิดฤดูบนโลกมีอะไรบ้าง (ใช้สิ่งที่เป็นตัวแทนอย่างเหมาะสม มีการระบุเส้นศูนย์สูตร ซีกโลกเหนือ ซีกโลกใต้ เส้นทางการโคจรอบโลกรอบดวงอาทิตย์ด้วยแกนโลกเอียงคงที่ประมาณ 23.5 องศาได้ถูกต้อง) 6.3 นักเรียนจะปรับปรุงแบบจำลองอย่างไรให้แบบจำลองใกล้เคียงกับปรากฏการณ์จริงมากยิ่งขึ้น (นักเรียนตอบคำถามอย่างอิสระตามความคิดเห็นส่วนตัว) 7. จากที่นักเรียนได้ทำกิจกรรม นักเรียนคิดว่าฤดูบนโลกแตกต่างจากฤดูของไทยอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น (นักเรียนตอบคำถามอย่างอิสระ)	- นักเรียนอ่านใบความรู้ที่ 1			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ฤดูของโลกและฤดูของประเทศไทย
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	8. นักเรียนอ่านใบความรู้ที่ 1 9. ครูนำอภิปรายเพื่อสรุปองค์ความรู้จากการอ่านใบความรู้ ดังนี้ 9.1 แต่ละตำแหน่ง ซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้น่าจะเป็นฤดูอะไร (ตำแหน่งที่ 1 ซีกโลกเหนือเป็นฤดูร้อน ส่วนซีกโลกใต้เป็นฤดูหนาว ตำแหน่งที่ 2 ซีกโลกเหนือเป็นฤดูใบไม้ร่วง ซีกโลกใต้เป็นฤดูใบไม้ผลิ ตำแหน่งที่ 3 ซีกโลกเหนือเป็นฤดูหนาว ซีกโลกใต้เป็นฤดูร้อน ตำแหน่งที่ 4 ซีกโลกเหนือเป็นฤดูใบไม้ผลิ ซีกโลกใต้เป็นฤดูใบไม้ร่วง) 9.2 ฤดูใบไม้ผลิและฤดูใบไม้ร่วงเกิดขึ้นได้อย่างไร (ฤดูใบไม้ผลิเกิดจากโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในตำแหน่งที่แกนของโลกเอียงเข้าหาดวงอาทิตย์มากขึ้น อุณหภูมิของโลกในซีกโลกเหนือจึงค่อย ๆ สูงขึ้น	และตอบคำถาม	-ใบความรูที่ 1 การเกิดฤดูของโลก	ใบงานที่ 2 การเกิดฤดูของโลกและฤดูของประเทศไทย	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ฤดูของโลกและฤดูของประเทศไทย
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ส่วนฤดูใบไม้ร่วงเกิดจากโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในตำแหน่งที่แกนของโลกเอียงเข้าหาดวงอาทิตย์น้อยลง ทำให้อุณหภูมิของโลกบริเวณซีกโลกเหนือค่อย ๆ ลดลง) 9.3 ฤดูของโลกแตกต่างกับฤดูของประเทศไทยอย่างไร (ฤดูของโลกเกิดจากการที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนโลกเอียงในทิศทางเดิมเสมอทำให้ซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ได้รับแสงตกกระทบแตกต่างกันในแต่ละตำแหน่งที่โลกโคจรส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิบนพื้นผิวโลก ส่วนฤดูของประเทศไทยเกิดมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดผ่านประเทศไทยซึ่งอยู่บริเวณศูนย์สูตร โดยเมื่อมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดผ่าน ประเทศไทยจะเป็นฤดูหนาว ส่วนช่วงที่มรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดผ่าน ประเทศไทยจะ	- นักเรียนวิเคราะห์และเขียนลูกศรแสดงทิศทางลม			

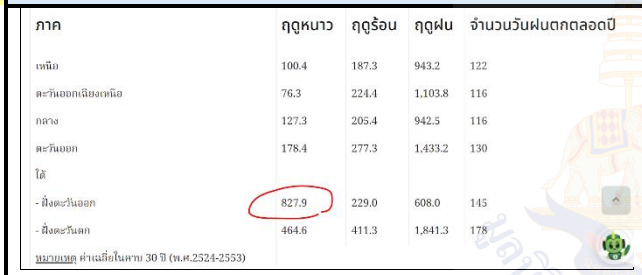
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ฤดูของโลกและฤดูของประเทศไทย
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	เป็นฤดูฝน ส่วนช่วงที่ไม่มีมรสุมพัดผ่านประเทศไทยจะเป็นฤดูร้อน เนื่องจากบริเวณนี้ได้รับแสงตกตั้งฉากตลอดทั้งปี) 10. ครูแจกภาพแผนที่ประเทศไทย จากนั้นครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลเกี่ยวกับทิศทางลมมรสุมของประเทศไทยและร่วมกันวิเคราะห์และเขียนลูกศรแสดงทิศทางลม **ภาพแผนที่ประเทศไทย** 11. ให้นักเรียนพิจารณาข้อมูลปริมาณน้ำฝนจากกรมอุตุนิยมวิทยา https://www.tmd.go.th/info/ภมอากาศของประเทศไทย-หนา-2	- นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดให้และตอบคำถาม	-ภาพแผนที่ประเทศไทย - เว็บไซต์จากกรมอุตุนิยมวิทยา https://www.tmd.go.th/info/ภมอากาศของประเทศไทย-หนา-2		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ฤดูของโลกและฤดูของประเทศไทย

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	 จากนั้นครูถามนักเรียนว่า “ปริมาณน้ำฝนในฤดูหนาวในแต่บริเวณของประเทศไทยแตกต่างกันอย่างไร” (ภาคใต้ฝั่งตะวันออกมีกลับปริมาณน้ำฝนในฤดูหนาวมากกว่าฤดูฝน) 12. ครูให้นักเรียนใช้ภาพทิศทางลมมรสุมอธิบายสาเหตุที่ภาคใต้ฝั่งตะวันออกมีฝนตกชุกในฤดูหนาว 13. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าในช่วงฤดูหนาว ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดพาความชื้นจากอ่าวไทยเข้ามายังภาคใต้ ทำให้ภาคใต้ฝั่งตะวันออกมีฝนตก		-ใบงานที่ 2 การเกิดฤดูของโลกและฤดูของประเทศไทย	-ใบงานที่ 2 การเกิดฤดูของโลก	

ภาค	ฤดูหนาว	ฤดูร้อน	ฤดูฝน	จำนวนวันฝนตกตลอดปี
เหนือ	100.4	187.3	943.2	122
ตะวันออกเฉียงเหนือ	76.3	224.4	1,103.8	116
กลาง	127.3	205.4	942.5	116
ตะวันออก	178.4	277.3	1,433.2	130
ใต้				
- ฝั่งตะวันออก	827.9	229.0	608.0	145
- ฝั่งตะวันตก	464.6	411.3	1,841.3	178

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในคาบ 30 ปี (พ.ศ.2524-2553)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ฤดูของโลกและฤดูของประเทศไทย
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	14. นักเรียนร่วมกันอ่านและวิเคราะห์สถานการณ์ในตอนที่ 2 ของใบงานที่กล่าวว่า “หากวันหนึ่งแกนของโลกมีลักษณะตั้งฉากกับระนาบการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ นักเรียนคิดว่าจะส่งผลกระทบต่อฤดูของโลกและฤดูของประเทศไทยหรือไม่ อย่างไร (แต่ละบริเวณบนโลกจะได้รับพลังงานความร้อนเท่าเดิมตลอดทั้งปี โดยบริเวณขั้วโลกทั้ง 2 จะได้รับพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์น้อยมากตลอดปี ขณะที่ที่เส้นศูนย์สูตรจะได้รับสูงมากตลอดปี) 15. ครูตั้งคำถามชวนคิดว่า “เมื่อบริเวณเส้นศูนย์สูตรมีอากาศร้อนตลอดปี จะส่งผลต่อลมมรสุมในประเทศไทยอย่างไร”			และฤดูของประเทศไทย	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ฤดูของโลกและฤดูของประเทศไทย
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	เพื่อให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับการเกิดลมมรสุมในประเทศไทยและเหตุการณ์ที่แกนของโลกมีลักษณะตั้งฉากกับระนาบการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ (ให้พื้นที่แถบเส้นศูนย์สูตร นี้ มีอากาศยกตัวตลอดทำให้อากาศที่เย็นกว่ารอบข้างไหลเข้ามาแทนที่ ทำให้เกิดร่องมรสุมพาดผ่านแบบถาวร ซึ่งหมายถึงฝนตกหนักตลอดปี) 5. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน				
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมได้ว่า ฤดูของโลกเกิดจากการที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนโลกเอียงในทิศทางเดิมเสมอทำให้ซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ได้รับแสงตกกระทบแตกต่างกันในแต่ละตำแหน่งที่โลกโคจรส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปแนวคิดหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้ 2. นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ตามความเข้าใจด้วยภาษาของตนเอง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ฤดูของโลกและฤดูของประเทศไทย
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	บนพื้นผิวโลก ส่วนฤดูของประเทศไทยเกิดมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดผ่านประเทศไทยซึ่งอยู่บริเวณศูนย์สูตร โดยเมื่อมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดผ่าน ประเทศไทยจะเป็นฤดูหนาว ส่วนช่วงที่มรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดผ่าน ประเทศไทยจะเป็นฤดูฝน ส่วนช่วงที่ไม่มีมรสุมพัดผ่านประเทศไทยจะเป็นฤดูร้อน เนื่องจากบริเวณนี้ได้รับแสงตกตั้งฉากตลอดทั้งปี 2. ครูตรวจสอบความรู้ของนักเรียนผ่านกิจกรรม “10 วินาทียกธง” โดยครูแจกธงกระดาษ 4 สี ได้แก่ สีแดง สีเขียว สีเหลือง และสีฟ้า ให้นักเรียนคู่ละ 1 ชุด เพื่อทบทวนความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการเกิดฤดูของโลก นักเรียนผ่านการตอบคำถามในกิจกรรม “10 วินาทียกธง”โดยนักเรียนแต่ละคู่สามารถปรึกษากัน ภายใน	3. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม 10 วินาทียกธง	- ธง 4 สี		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ฤดูของโลกและฤดูของประเทศไทย
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	เวลา 10 วินาที และเมื่อหมดเวลานักเรียนจะต้องยกธงสีตามคำตอบที่นักเรียนคิดว่าถูกต้องเพียงแค่คำตอบเดียว ซึ่งคำถามมีดังนี้ 1. ข้อใดไม่ใช่สาเหตุของการเกิดฤดูบนโลก ก. แกนโลกเอียงคงที่ ข. โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ ค. ระยะห่างระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์ ง. พื้นที่บนโลกได้รับพลังงานจากดวงอาทิตย์ไม่เท่ากัน (เฉลย ค.) 2. เมื่อซีกโลกใต้ของโลกเบนเข้าหาดวงอาทิตย์ บริเวณซีกโลกเหนือจะเป็นฤดูใด ก. ฤดูใบไม้ผลิ				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ฤดูของโลกและฤดูของประเทศไทย
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ข. ฤดูหนาว ค. ฤดูร้อน ง. ฤดูใบไม้ร่วง (เฉลย ข.) 3. ช่วงฤดูร้อนของประเทศในซีกโลกใต้ โลกได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ในลักษณะอย่างไร ก. ซีกโลกใต้ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์แบบตกตั้งฉาก ข. ซีกโลกใต้ได้รับจากดวงอาทิตย์แบบตกเฉียง ค. โลกได้รับแสงเท่ากันทั้งซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ ง. โลกรับแสงเฉพาะบริเวณซีกโลกใต้ (เฉลย ก.)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ฤดูของโลกและฤดูของประเทศไทย
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	4. ฤดูใดบนโลกที่ได้รับพลังงานจากดวงอาทิตย์เท่ากันทั้งซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ ก. ฤดูหนาว ข. ฤดูใบไม้ผลิ ค. ฤดูใบไม้ร่วง ง. ฤดูร้อน และฤดูใบไม้ผลิ (เฉลย ง.) 5. หากต้องการชมดอกซากุระบานที่ประเทศญี่ปุ่นซึ่งอยู่ซีกโลกเหนือ ควรเลือกไปเที่ยวในฤดูใด ก. ฤดูร้อน ข. ฤดูหนาว				

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ในพระบรมราชูปถัมภ์ มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ฤดูของโลกและฤดูของประเทศไทย

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ค. ฤดูใบไม้ร่วง ง. ฤดูใบไม้ผลิ (เฉลย ง.)				

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง การเกิดฤดูบนโลกและฤดูบนประเทศไทย

2) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การเกิดฤดูบนโลก

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง การเกิดฤดูบนโลกและฤดูบนประเทศไทย

4) ธงสี 4 สี

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง การเกิดฤดูบนโลกและฤดูบนประเทศไทย

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) อธิบายการเกิดฤดูของโลกและของประเทศไทย	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง การเกิดฤดูบนโลกและฤดูบนประเทศไทย	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) สร้างแบบจำลองเกี่ยวกับการอธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูลด้วยแบบจำลองเพื่ออธิบายการเกิดฤดูของโลก	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	แบบประเมินแบบจำลองการเกิดฤดูของโลก	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) วัตถุวิสัย สร้างแบบจำลองได้สอดคล้องกับการอธิบายการเกิดฤดูของโลก	สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน สร้างแบบจำลองเกี่ยวกับลักษณะของแสงที่ตกกระทบซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ เมื่อโลกโคจรรอบ	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ดวงอาทิตย์ ด้วยความมุ่งมั่นในการทำกิจกรรม เพื่อนำไปสู่การอธิบายเกี่ยวกับการเกิดฤดูของโลก			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	อธิบายสาเหตุการเกิดฤดูบนโลกและฤดูบนประเทศไทย และสามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของฤดูบนโลกและฤดูของประเทศไทยได้ถูกต้อง	อธิบายสาเหตุการเกิดฤดูบนโลกและฤดูบนประเทศไทย และสามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของฤดูบนโลกและฤดูของประเทศไทยได้ถูกต้อง แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	เปรียบเทียบความแตกต่างของฤดูบนโลกและฤดูของประเทศไทยได้ถูกต้อง แต่ไม่สามารถอธิบายสาเหตุการเกิดฤดูบนโลกและฤดูบนประเทศไทยได้

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสร้างแบบจำลอง	สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายการเกิดฤดูบนโลก ได้สอดคล้องกับจุดประสงค์และครอบคลุมแนวคิดที่ต้องการสื่อสาร และกำหนดสิ่งที่เป็นตัวแทนในการอธิบายได้เหมาะสมและครบถ้วน	สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายการเกิดฤดูบนโลกได้สอดคล้องกับจุดประสงค์และครอบคลุมแนวคิดที่ต้องการสื่อสาร แต่กำหนดสิ่งที่เป็นตัวแทนในการอธิบายได้ไม่เหมาะสมและครบถ้วน	สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายการเกิดฤดูบนโลกได้ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์ ไม่ครอบคลุมแนวคิดที่ต้องการสื่อสาร

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		วัตถุวิสัย				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
วัตถุวิสัย สร้างแบบจำลองได้สอดคล้องกับการอธิบายการเกิดฤดูของโลก	สร้างแบบจำลองแสดงการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนของโลกเอียงคงที่จากวัสดุต่าง ๆที่มีรูปทรงคล้ายโลก เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเกิดฤดูของโลกได้ถูกต้อง	สร้างแบบจำลองแสดงการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนของโลกเอียงคงที่จากวัสดุต่าง ๆที่มีรูปทรงคล้ายโลก เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเกิดฤดูของโลกได้ถูกต้อง แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	สร้างแบบจำลองแสดงการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนของโลกเอียงคงที่จากวัสดุต่าง ๆที่มีรูปทรงคล้ายโลก เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเกิดฤดูของโลกได้ถูกต้องบางส่วน แม้จะได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		การอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์	อธิบายการเกิดฤดูของโลกโดยใช้แบบจำลองที่สอดคล้องกับผลการทำกิจกรรมการสังเกตลักษณะของแสงที่ตกกระทบบริเวณต่าง ๆ ของโลกได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล	อธิบายการเกิดฤดูของโลกโดยใช้แบบจำลองที่สอดคล้องกับผลการทำกิจกรรมการสังเกตลักษณะของแสงที่ตกกระทบบริเวณต่าง ๆ ของโลก ได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	อธิบายการเกิดฤดูของโลกโดยใช้แบบจำลองที่สอดคล้องกับผลการทำกิจกรรมการสังเกตลักษณะของแสงที่ตกกระทบบริเวณต่าง ๆ ของโลก ได้ถูกต้องบางส่วนหรือยังไม่ถูกต้องแม้ได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ	มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย แต่ส่งงานล่าช้า

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 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. .....

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

แบบประเมินแบบจำลองการเกิดฤดูต่าง ๆ ของโลก
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ฤดูของโลก (3)
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ใช้เครื่องหมาย ✓ ประเมินแบบจำลองการเกิดฤดูต่าง ๆ ของโลกของนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ตามรายการประเมินที่กำหนดให้ และเขียนข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะ

รายการประเมิน	มี	ไม่มี	ข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะ
ใช้สิ่งที่เป็นตัวแทนอย่างเหมาะสม เช่น ใช้วัตถุทรงกลมแทนดวงอาทิตย์หรือโลก ใช้วัตถุแท่งยาวแทนแกนโลก			
มีการระบุคำหรือสัญลักษณ์ที่ช่วยในการอธิบายปรากฏการณ์ เช่น มีข้อความหรือสัญลักษณ์ระบุเส้นศูนย์สูตร ซีกโลกเหนือ ซีกโลกใต้ เส้นทางการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์			
แบบจำลองสอดคล้องกับปรากฏการณ์ เช่น โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์โดยแกนโลกเอียงคงที่ประมาณ 23.5 องศา ทิศทางการโคจรทวนเข็มนาฬิกา			

ใบงานที่ 1 เรื่อง การเกิดฤดูของโลกและฤดูของประเทศไทย
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ฤดูของโลกและฤดูของประเทศไทย
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

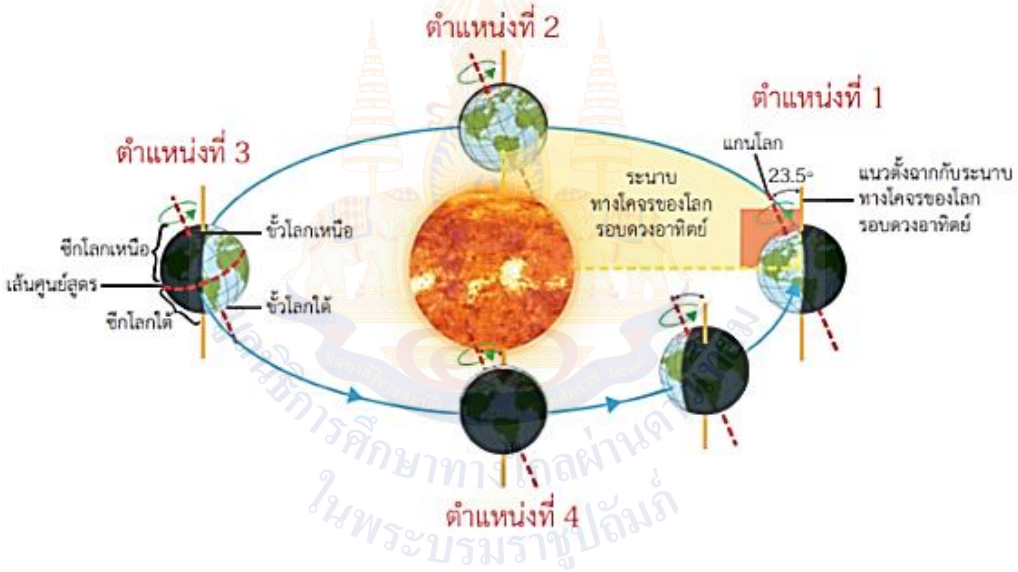
จุดประสงค์

อธิบายการเกิดฤดูของโลกและฤดูของประเทศไทย

ตอนที่ 1

คำชี้แจง

จากภาพ ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้เกี่ยวกับฤดูของโลก และตอบคำถามต่อไปนี้



1. แต่ละตำแหน่ง ซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้น่าจะเป็นฤดูอะไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ฤดูใบไม้ผลิและฤดูใบไม้ร่วงเกิดขึ้นได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ฤดูของโลกแตกต่างกับฤดูของประเทศไทยอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

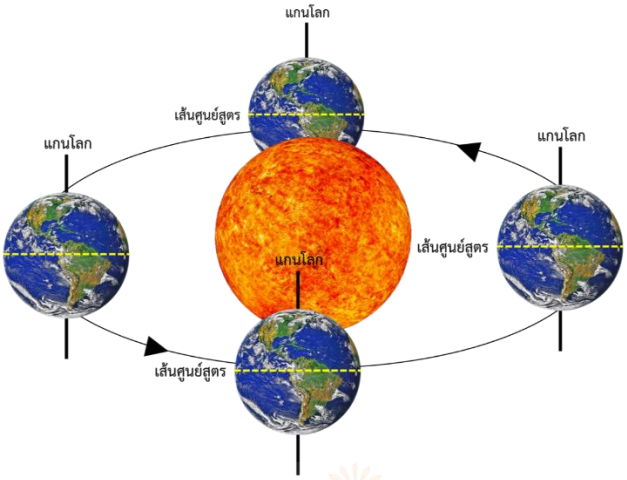
.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยศิลปากร ศูนย์วิทยทรัพยากร ในพระบรมราชูปถัมภ์

4. หากวันหนึ่งแกนของโลกมีลักษณะดังภาพ นักเรียนคิดว่าจะส่งผลกระทบต่อฤดูของโลก และฤดูของประเทศหรือไม่ อย่างไร



ผลกระทบต่อฤดูของโลก	ผลกระทบต่อฤดูของประเทศไทย
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

ใบงานที่ 1 เรื่อง การเกิดฤดูของโลกและฤดูของประเทศไทย
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ฤดูของโลกและฤดูของประเทศไทย
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

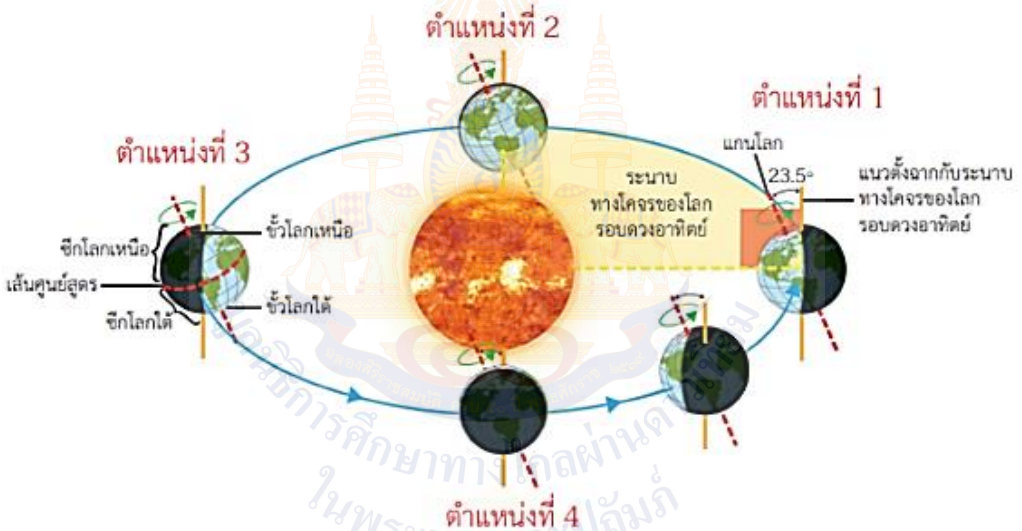
จุดประสงค์

อธิบายการเกิดฤดูของโลกและฤดูของประเทศ

ตอนที่ 1

คำชี้แจง

จากภาพ ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้เกี่ยวกับฤดูของโลก และตอบคำถามต่อไปนี้



1. แต่ละตำแหน่ง ซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้น่าจะเป็นฤดูอะไร

ตำแหน่งที่ 1 ซีกโลกเหนือเป็นฤดูร้อน ส่วนซีกโลกใต้เป็นฤดูหนาว ตำแหน่งที่ 2 ซีกโลกเหนือเป็นฤดูใบไม้ร่วง ซีกโลกใต้เป็นฤดูใบไม้ผลิ ตำแหน่งที่ 3 ซีกโลกเหนือเป็นฤดูหนาว ซีกโลกใต้เป็นฤดูร้อน ตำแหน่งที่ 4 ซีกโลกเหนือเป็นฤดูใบไม้ผลิ ซีกโลกใต้เป็นฤดูใบไม้ร่วง

2. ฤดูใบไม้ผลิและฤดูใบไม้ร่วงเกิดขึ้นได้อย่างไร

ฤดูใบไม้ผลิเกิดจากการที่อุณหภูมิของซีกโลกในขณะนั้นสูงขึ้นจากเดิมทำให้เริ่มมีน้ำและความชื้นมากขึ้นพืชพรรณที่ละใบเพื่อลดการคายน้ำในช่วงฤดูหนาวกลับมาผลิใบอีกครั้ง จึงเรียกช่วงเวลานี้ว่าฤดูใบไม้ผลิ ส่วนฤดูใบไม้ร่วงเกิดจากการที่อุณหภูมิของซีกโลกในขณะนั้นลดต่ำลงจากเดิม ทำให้พืชพรรณที่เคยมีใบเขียวมีการละใบ

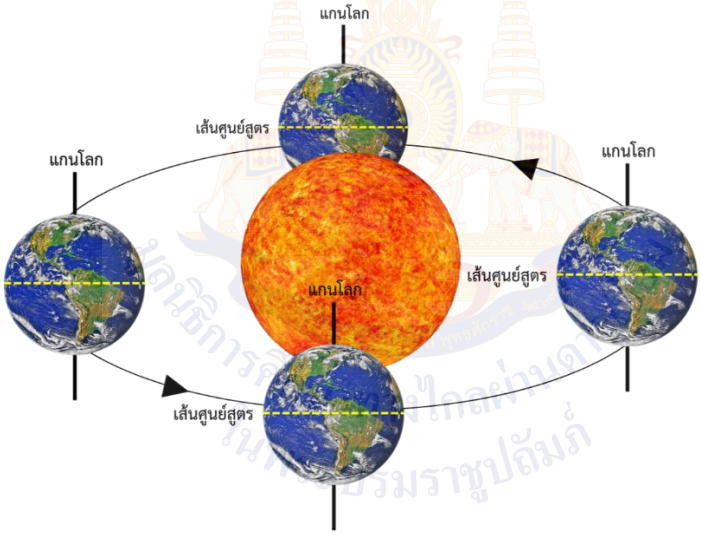
ทิ้งเหลือเพียงแต่ลำต้นและกิ่งก้านเพื่อลดการคายน้ำในช่วงฤดูหนาวที่มีน้ำและความชื้นน้อยจึงเรียกช่วงเวลานี้ว่าฤดูใบไม้ร่วง

3. ฤดูของโลกแตกต่างกับฤดูของประเทศไทยอย่างไร

ฤดูของโลกเกิดจากการที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนโลกเอียงในทิศทางเดิมเสมอทำให้ซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ได้รับแสงตกกระทบแตกต่างกันในแต่ละตำแหน่งที่โลกโคจรส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิบนพื้นผิวโลก ส่วนฤดูของประเทศไทยเกิดมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดผ่านประเทศไทยซึ่งอยู่บริเวณศูนย์สูตร โดยเมื่อมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดผ่าน ประเทศไทยจะเป็นฤดูหนาว ส่วนช่วงที่มรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดผ่าน ประเทศไทยจะเป็นฤดูฝน ส่วนช่วงที่ไม่มีมรสุมพัดผ่านประเทศไทยจะเป็นฤดูร้อน เนื่องจากบริเวณนี้ได้รับแสงตกตั้งฉากตลอดทั้งปี

ตอนที่ 2 วิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดให้และตอบคำถาม

หากวันหนึ่งแกนของโลกมีลักษณะดังภาพ นักเรียนคิดว่าจะส่งผลกระทบต่อฤดูของโลกและฤดูของประเทศหรือไม่ อย่างไร



ผลกระทบต่อฤดูของโลก	ผลกระทบต่อฤดูของประเทศไทย
แต่ละบริเวณบนโลกจะได้รับพลังงานความร้อนเท่าเดิมตลอดทั้งปี โดยบริเวณขั้วโลกทั้ง 2 จะได้รับพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์น้อยมากตลอดปี บนโลกจึงไม่มีฤดูร้อน ฤดูใบไม้ร่วง ฤดูใบไม้ผลิ และฤดูหนาว	บริเวณเส้นศูนย์สูตรจะได้รับพลังงานความร้อนสูงมากตลอดปี และมีลมมรสุมพัดผ่านตลอดทั้งปี

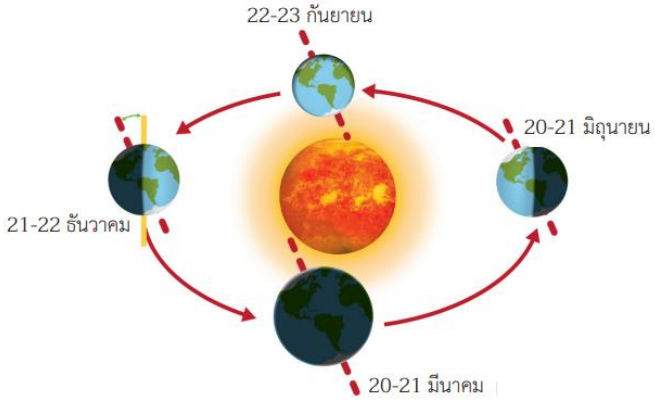
ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การเกิดฤดู
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ฤดูของโลกและฤดูของประเทศไทย
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ฤดูของโลก

การที่โลกมีรูปทรงคล้ายทรงกลม ทำ ให้บริเวณต่าง ๆ บนโลกได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แตกต่างกัน โดยบางบริเวณจะได้รับแสงตกตรงหรือตกตั้งฉาก และแสงจะตกเฉียงมากขึ้นเมื่อเข้าใกล้บริเวณขั้วโลกทั้งสอง ดังภาพที่ 1 บริเวณที่ได้รับแสงตกตั้งฉากจะได้รับพลังงานแสงต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่มาก เป็นผลให้พื้นผิวโลกบริเวณนั้นมีอุณหภูมิสูงกว่าบริเวณที่ได้รับแสงตกเฉียง ซึ่งได้รับพลังงานแสงต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่น้อยกว่า เป็นผลให้พื้นผิวโลกบริเวณนั้นมีอุณหภูมิต่ำกว่า

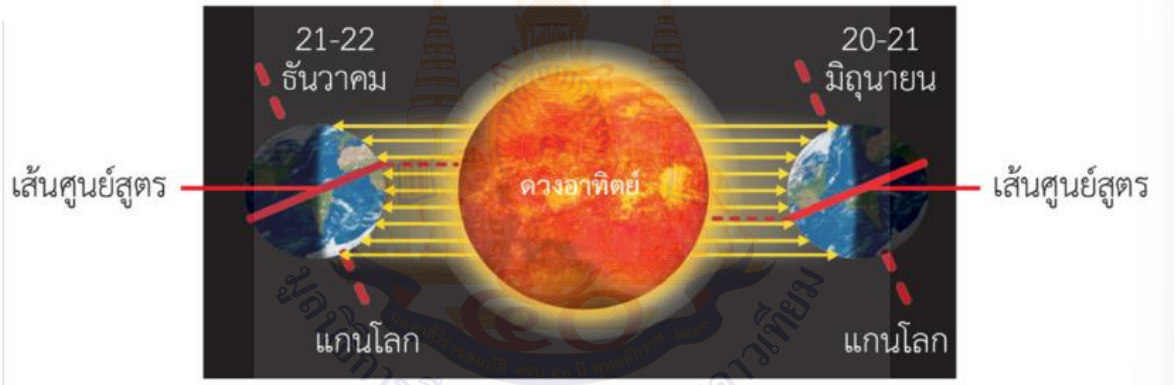
ภาพที่ 1 ลักษณะของแสงจากดวงอาทิตย์เมื่อตกกระทบผิวโลก

ฤดูของโลกเกิดจากการที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์โดยแกนของโลกเอียงคงที่ ดังภาพที่ 2 เมื่อโลกโคจรเปลี่ยนตำแหน่งไป บริเวณพื้นผิวของโลกได้รับแสงตกตั้งฉากและตกเฉียงแตกต่างกัน จึงเกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิบนพื้นผิวของโลกแต่ละ บริเวณในรอบปี



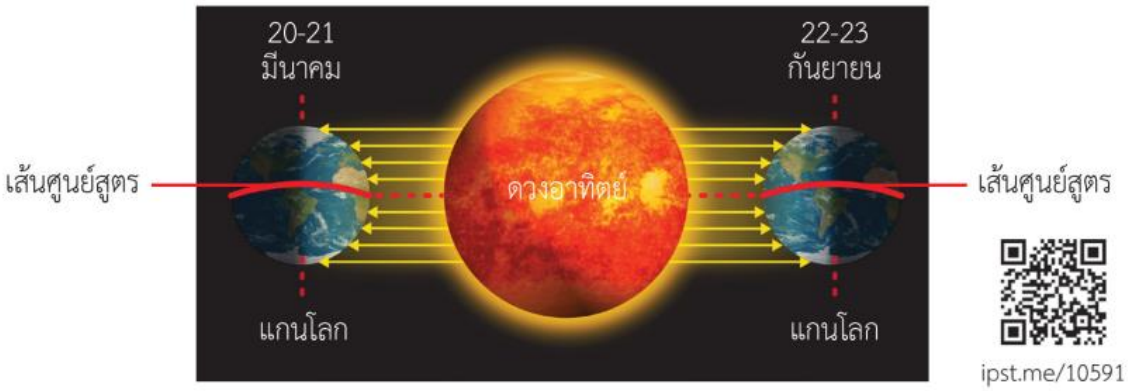
ภาพที่ 2 ลักษณะการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนเอียงคงที่

ฤดูของโลกเกิดจากการที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์โดยแกนของโลกเอียงคงที่ ดังภาพที่ 3 เมื่อโลกโคจรเปลี่ยนตำแหน่งไปบริเวณพื้นผิวของโลกได้รับแสงตกตั้งฉากและตกเฉียงแตกต่างกัน จึงเกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิบนพื้นผิวของโลกแต่ละบริเวณในรอบปี



ภาพที่ 3 ลักษณะแสงที่ตกลงบนซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ เมื่อแกนโลกเอียงเข้าหาและเบนออกจากดวงอาทิตย์

ประมาณวันที่22–23 กันยายนของทุกปีโลกจะโคจรมาอยู่ในตำ แหน่งที่แกนของโลกไม่ได้เอียงเข้าหาหรือเบนออกจาก ดวงอาทิตย์แสงจากดวงอาทิตย์จะตกตั้งฉากบริเวณเส้นศูนย์สูตร และตกเฉียงบริเวณซีกโลกเหนือและใต้เท่า ๆ กัน ดังภาพที่4 ด้านขวา ที่ตำ แหน่งนี้อุณหภูมิเฉลี่ยของซีกโลกเหนือค่อย ๆ ลดลงจากเดือนก่อนหน้า ส่วนบริเวณซีกโลกใต้ค่อย ๆ เพิ่มขึ้น ดังนั้น พืชพรรณที่อยู่ในบริเวณซีกโลกเหนือที่ผ่านฤดูร้อนมาจะเริ่มทิ้งใบเข้าสู่ฤดูใบไม้ร่วง ขณะที่พืชพรรณบนซีกโลกใต้ที่ผ่าน ฤดูหนาวมาจะผลิใบเข้าสู่ฤดูใบไม้ผลิเช่นเดียวกับช่วงประมาณวันที่ 20-21 มีนาคมของทุกปีดังภาพที่ 4 ด้านซ้าย พืชพรรณ บริเวณซีกโลกเหนือที่ผ่านฤดูหนาวมาจะผลิใบเข้าสู่ฤดูใบไม้ผลิขณะที่พืชพรรณบริเวณซีกโลกใต้ที่ผ่านฤดูร้อนมาจะทิ้งใบเข้าสู่ ฤดูใบไม้ร่วง

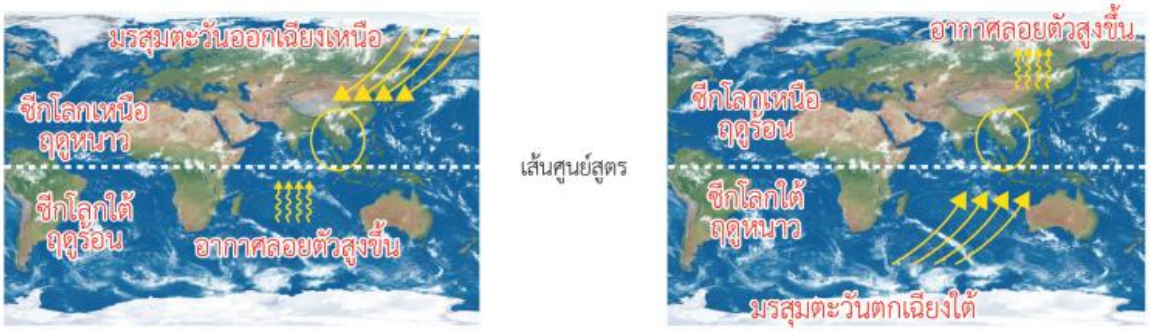


ภาพที่ 4 ลักษณะแสงที่ตกลงบนซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ เมื่อแกนโลกไม่ได้เอียงเข้าหาหรือเบนออกจากดวงอาทิตย์

ดังนั้น การที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนของโลกเอียงคงที่สม่ำเสมอ ทำให้พื้นที่ต่าง ๆ บนโลกได้รับแสงจากดวงอาทิตย์เปลี่ยนแปลงไป เช่น เมื่อแกนโลกทางด้านซีกโลกเหนือเอียงเข้าหาดวงอาทิตย์มากที่สุด แสงจากดวงอาทิตย์จะ ตกตั้งฉากบริเวณซีกโลกเหนือทำ ให้อุณหภูมิเฉลี่ยสูงขึ้น ซีกโลกเหนือจึงเข้าสู่ฤดูร้อน เมื่อโลกโคจรต่อไป แกนของโลกจะค่อย ๆ เบนออก แสงจากดวงอาทิตย์จึงตกเฉียงมากขึ้น อุณหภูมิเฉลี่ยจึงค่อย ๆ ลดลง จึงเข้าสู่ฤดูใบไม้ร่วงและเมื่อแกนของโลกเบนออกจากดวงอาทิตย์มากที่สุด อุณหภูมิเฉลี่ยจะลดลง จึงเข้าสู่ฤดูหนาว เมื่อโลกโคจรต่อไปแกนของโลกจะค่อย ๆ เอียงเข้าหา ดวงอาทิตย์อีกครั้ง อุณหภูมิเฉลี่ยสูงขึ้น จึงเข้าสู่ฤดูใบไม้ผลิและเมื่อโลกโคจรต่อไปจนอุณหภูมิเฉลี่ยสูงขึ้น ก็จะเข้าสู่ฤดูร้อน อีกครั้งในปีถัดไป การเกิดฤดูต่าง ๆ นี้จึงเป็นแบบรูปการเปลี่ยนแปลงฤดู(seasons) ซึ่งในแต่ละปีจะซ้ำ เดิมและต่อเนื่องเสมอ เป็นวัฏจักร

ฤดูของประเทศไทย

สงสัยหรือไม่ว่าเหตุใดประเทศไทยมีเพียง 3 ฤดูเมื่อพิจารณาตำแหน่งของประเทศไทยบนโลก พบว่าประเทศไทยตั้งอยู่ บริเวณเหนือเส้นศูนย์สูตรประมาณ 5-20 องศา ทำ ให้ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ตกเกือบตั้งฉากตลอดทั้งปีแต่เนื่องจากพื้นที่ ประเทศไทยมีลักษณะเป็นแหลมตั้งอยู่บริเวณคาบสมุทรอินโดจีนทำให้ได้รับผลจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งพัดพา อากาศเย็นจากตอนเหนือของสาธารณรัฐประชาชนจีนมาปกคลุมประเทศไทยในช่วงเดือนพฤศจิกายน-มกราคม จึงเป็นช่วงที่ ประเทศไทยเข้าสู่ฤดูหนาว ดังภาพที่ 5 ก และมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งพัดพาอากาศชื้นจากมหาสมุทรอินเดียมาปกคลุม ประเทศไทยในเดือนพฤษภาคม-ตุลาคม จึงเป็นช่วงที่ประเทศไทยเข้าสู่ฤดูฝน ดังภาพที่ 5 ข แต่ในช่วงกลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม ประเทศไทยได้รับผลจากมรสุมลดลงมาก จึงเป็นช่วงที่เข้าสู่ฤดูร้อน ประเทศไทยจึงมี 3 ฤดูคือฤดูฝน ฤดูร้อน และฤดูหนาว จะเห็นได้ว่าฤดูของแต่ละประเทศอาจแตกต่างกันขึ้นอยู่กับบริเวณที่ตั้งของประเทศ ภูมิประเทศ และ ผลของการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ

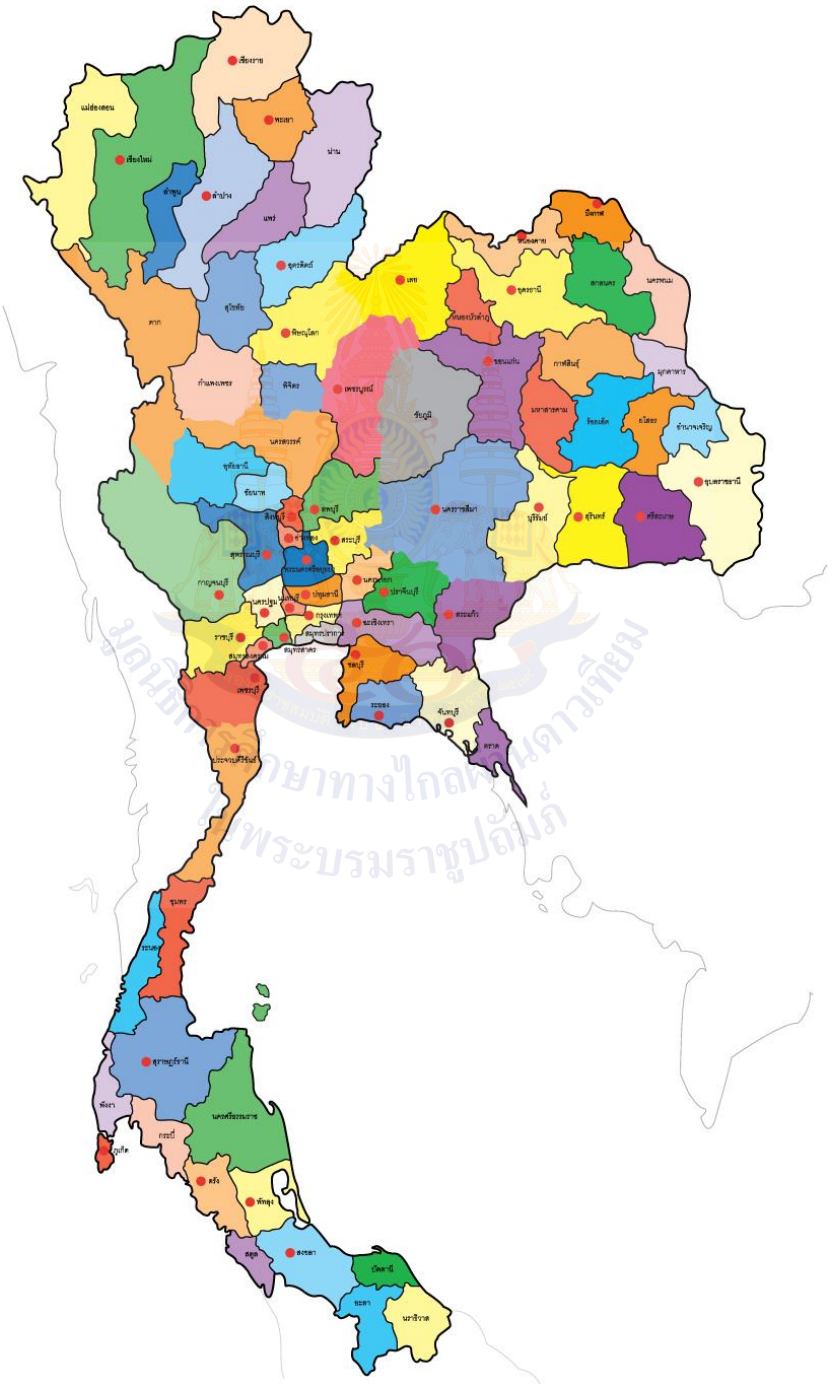


ก. มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ข. มรสุมตะวันตกเฉียงใต้

ภาพที่ 5 การเกิดมรสุมพัดผ่านประเทศไทย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สื่อสำหรับครู เรื่อง ฤดูของโลกและฤดูของประเทศไทย
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ฤดูของโลกและฤดูของประเทศไทย
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



แผนที่ประเทศไทย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ (1)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

ตัวชี้วัด ว 3.1 ม.3/2 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดฤดูและการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ตำแหน่งและการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ในแต่ละปีมีการเปลี่ยนแปลงเป็นแบบรูปซ้ำเดิมเป็นวัฏจักร เนื่องจากโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนของโลกเอียงคงที่

3. สาระการเรียนรู้

การที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนของโลกเอียงคงที่ ทำให้คนบนโลกมองเห็นการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์แตกต่างกันไปในรอบปี โดยตำแหน่งการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์และเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์จะเปลี่ยนแปลงเป็นแบบรูปซ้ำเดิมเป็นวัฏจักร

ทักษะการหาความสัมพันธ์ของสเปซกับเวลา โดยการระบุความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งต่าง ๆ ที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์กับเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏเปลี่ยนไปในรอบปี

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

อธิบายการเปลี่ยนตำแหน่งและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ในรอบปี

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

หาความสัมพันธ์ของสเปซกับเวลา โดยการระบุความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งต่าง ๆ ที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์กับเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏเปลี่ยนไปในรอบปี

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสังเกตและจากการสร้างแบบจำลองมาใช้สนับสนุนการอธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ในรอบปี

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

อธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยการใช้แบบรูปการเปลี่ยนตำแหน่งและเส้นทางการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์มาสร้างคำอธิบายสาเหตุการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์อย่างสมเหตุสมผล (สมรรถนะด้านการอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์ ว3 3.1)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ในพระบรมราชูปถัมภ์ สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ (1)
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน อธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยการใช้แบบรูปการเปลี่ยนตำแหน่งและเส้นทางการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์มาสร้างคำอธิบายสาเหตุการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์อย่างสมเหตุสมผล	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. ครูกระตุ้นให้นักเรียนสงสัยเกี่ยวกับการมองเห็นดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ปรากฏบนท้องฟ้าในรอบปี โดยอาจให้นักเรียนสังเกตวิดิทัศน์ของสถานที่เดียวกันแต่เห็นการขึ้นของดวงอาทิตย์จากขอบฟ้า หรือการตกลับขอบฟ้าของดวงอาทิตย์ในรอบ 1 ปี หรือวิเคราะห์ข้อมูลแสดงมุมทิศการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ใน 1 ปี (ดาวน์โหลดได้จากเว็บไซต์ของกรมอุทกศาสตร์) จากนั้นครูนำอภิปรายโดยใช้คำถาม ดังนี้ 1.1 ใน 1 ปี ดวงอาทิตย์ขึ้นหรือตกที่ตำแหน่งเดิมเหมือนกันทุกวันหรือไม่ (ใน 1 ปี ดวงอาทิตย์ขึ้นหรือตกเปลี่ยนตำแหน่งไปจากเดิม)	- นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ (1)
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านความรู้ อธิบายการเปลี่ยนตำแหน่งและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ในรอบปี **ด้านทักษะกระบวนการ** หาความสัมพันธ์ของสเปซกับเวลา โดยการระบุความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งต่าง ๆ	1.2 ใน 1 ปี ดวงอาทิตย์เคลื่อนที่เปลี่ยนตำแหน่งบนท้องฟ้าเหมือนเดิมทุกวันหรือไม่ (ใน 1 ปี เส้นทางการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์เปลี่ยนแปลงไม่เหมือนเดิม) 1.3 เพราะเหตุใดดวงอาทิตย์ตำแหน่งการขึ้นและตกและเส้นทางการเคลื่อนที่บนท้องฟ้าจึงเปลี่ยนแปลงไปในรอบปี (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง) 2. ครูนำอภิปรายว่า ถ้าเราต้องการสร้างบ้านโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับทิศทางของแสงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์เพื่อให้ประหยัดพลังงาน ควรออกแบบในลักษะอย่างไรเพื่อให้สอดคล้องกับทิศทางของแสงอาทิตย์ ซึ่งนักเรียนอาจยัง				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ (1)
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์กับเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏเปลี่ยนไปในรอบปี **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** ความเชื่อมั่นต่อหลักฐานโดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสังเกตและจากการสร้างแบบจำลองมาใช้สนับสนุนการอธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและเส้นทางการ	ตอบคำถามนี้ไม่ได้ แต่ครูชักชวนให้นักเรียนทำกิจกรรมเพื่อหาคำตอบ และกล่าวต่อว่าหลังจากที่เราศึกษาเกี่ยวกับเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ เราจะนำความรู้ไปแก้ปัญหาในสถานการณ์ แต่ก่อนอื่น ในชั่วโมงนี้เราไปศึกษาเกี่ยวกับเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์กัน		-ใบงานที่ 1 เรื่อง เส้นทางการเคลื่อนที่		-การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกตคุณลักษณะ
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูแจ้งสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดว่าสิ่งที่นักเรียนที่ได้ในชั่วโมงนี้คืออธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์โดยการใช้แบบรูปการเปลี่ยนตำแหน่งและเส้นทางการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์มาสร้างคำอธิบายสาเหตุการ	- นักเรียนทำความเข้าใจสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ (1)
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
เคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ในรอบปี **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** มุ่งมั่นในการทำงาน	เปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์อย่างสมเหตุสมผล 2. ครูชวนนักเรียนทำกิจกรรมโดยให้แต่ละกลุ่มศึกษาจุดประสงค์ รายการวัสดุอุปกรณ์ และวิธีดำเนินกิจกรรม จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจจากการอ่าน 2.1 เราทำกิจกรรมนี้เพื่อศึกษาเรื่องอะไร (เพื่ออธิบายการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์จากแบบจำลอง) 2.2 นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดจึงใช้คำว่าการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตัวเอง) ครูอธิบายเพิ่มเติมว่าเพราะการที่เรามองเห็นดวงอาทิตย์เคลื่อนที่บนท้องฟ้าเป็นปรากฏการณ์ที่ปรากฏขึ้นบนโลก	- นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม	ปรากฏของดวงอาทิตย์บนท้องฟ้าในรอบปี		อันพึงประสงค์ -การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ -การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมิน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ (1)
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	เท่านั้น เพราะถ้าเราออกนอกโลกไปในอวกาศ เราจะสังเกตเห็นว่าดวงอาทิตย์ไม่ได้เคลื่อนที่รอบโลก แต่โลกเคลื่อนที่โคจรรอบดวงอาทิตย์และในขณะเดียวกันก็หมุนรอบตัวเองไปด้วย 2.3 ในแบบจำลองการโคจรเปลี่ยนตำแหน่งของโลกรอบดวงอาทิตย์ นักเรียนต้องวิเคราะห์และบันทึกอะไร (วิเคราะห์และระบุว่าคนบนโลกจะมองเห็นดวงอาทิตย์มีการเปลี่ยนตำแหน่งและเส้นทางการขึ้นและตกตรงลักษณะอย่างไร) ครูแนะนำว่าหากนักเรียนดูแผนภาพแบบจำลองแล้วยังจินตนาการไม่ได้ ให้ใช้ลูกโลกและไฟฉายมาสร้างแบบจำลองเพื่อช่วยให้สังเกตได้ชัดเจนขึ้น 3. ครูแจ้งนักเรียนว่าขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ	- นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม	-ลูกโลก -ไฟฉาย		สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ (1)
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านมุ่งมั่นในการทำงานและครูแนะนำพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความมุ่งมั่นในการทำงานในชั่วโมงนี้ คือ มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ	-นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการมุ่งมั่นในการทำงาน	-สื่อเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ จาก ipst.me/10592		
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 - 5 คน แต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในการทำกิจกรรมตามความถนัด 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำกิจกรรมที่ 1 จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูล ลงข้อสรุปของกิจกรรม ตอบคำถามท้ายกิจกรรมในใบงานที่ 1 และนำเสนอแลกเปลี่ยนผลการทำกิจกรรมให้เพื่อนกลุ่มอื่น ๆ	- นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม		ใบงานที่ 1 เรื่อง เส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ (1)
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	3. ครูนำอภิปรายเพื่อสรุปสิ่งที่นักเรียนได้ทำในชั่วโมงนี้ โดยใช้คำถามดังนี้ 3.1 เมื่อโลกโคจรไปยังตำแหน่งที่ 1 ในลักษณะที่แกนโลกเอียงคงที่ตำแหน่งการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์และเส้นทางการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร (ตำแหน่งที่ 1 ดวงอาทิตย์จะขึ้นทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ และตกทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ เส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์จะเบนไปทางทิศเหนือ) 3.2 เมื่อโลกโคจรไปยังตำแหน่งที่ 2 และ 4 ในลักษณะที่แกนโลกเอียงคงที่ตำแหน่งการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์	- นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรม		บนท้องฟ้าในรอบปี	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ (1)
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	และเส้นทางการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์มีการเปลี่ยนแปลงจากตำแหน่งที่ 1 หรือไม่ อย่างไร (เปลี่ยนแปลง ตำแหน่งที่ 2 และ 4 ดวงอาทิตย์จะขึ้นทางทิศตะวันออกและตกทางทิศตะวันตกพอดีเหมือนกัน) 3.3 เมื่อโลกโคจรไปยังตำแหน่งที่ 3 ในลักษณะที่แกนโลกเอียงคงที่ตำแหน่งการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์และเส้นทางการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร (เปลี่ยนแปลง ตำแหน่งที่ 3 ดวงอาทิตย์จะขึ้นทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ และตกทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ เส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์จะเบนไปทางทิศใต้)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ (1)
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	3.4 หากตำแหน่งการขึ้นและตก และเส้นทางการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์มีการเปลี่ยนแปลง นักเรียนคิดว่าการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวมีลักษณะเป็นแบบรูปชัดเจนหรือไม่ อย่างไร (จากผลการทำกิจกรรมจะเห็นว่าดวงอาทิตย์ขึ้นและตกในตำแหน่งที่เปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อยในแต่ละวัน เมื่อครบรอบการเคลื่อนที่ 1 ปี ก็จะมีตำแหน่งการขึ้นและการตกของดวงอาทิตย์ในตำแหน่งซ้ำเดิม ใกล้เคียงกับวันเดิมในปีที่ผ่านมาเป็นเช่นนี้อย่างต่อเนื่องเป็นวัฏจักร) 3.5 นักเรียนคิดว่าเหตุการณ์ดังกล่าวเกิดขึ้นจากสาเหตุใด (โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ด้วยแกนเอียงคงที่)		-สื่อเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของ		

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม จุฬาภรณราชวิทยาลัย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ (1)
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	4. ครูชวนนักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ในตำแหน่งอื่น ๆ นอกเหนือจากตำแหน่ง 1-4 ที่ครูกำหนดให้ในกิจกรรมและให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันระดมความคิดเพื่อตอบคำถามว่า “ในแต่ละวันตำแหน่งและเส้นทางการเคลื่อนปรากฏของดวงอาทิตย์มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร” (เปลี่ยนแปลง โดยตำแหน่งและเส้นทางการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ในแต่ละวันจะเปลี่ยนแปลงไม่เหมือนเดิมเล็กน้อย)		ดวงอาทิตย์ จาก ipst.me/10592		
	ขั้นสรุป (10 นาที) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมได้ว่าการโคจรเปลี่ยนตำแหน่งของโลกรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนโลกเอียงในทิศทางเดิมเสมอทำให้คนบน	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปแนวคิดหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้ 2. นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ใน			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ (1)

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	โลกมองเห็นการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์แตกต่างไปในรอบปี โดยตำแหน่งและเส้นทางการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ในแต่ละวันจะเปลี่ยนแปลงไม่เหมือนเดิมเล็กน้อย	ชั่วโมงนี้ตามความเข้าใจด้วยภาษาของตนเอง			

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร มหาวิทยาลัยราชภัฏในพระบรมราชูปถัมภ์ สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง เส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์บนท้องฟ้าในรอบปี

2) สื่อ PowerPoint เรื่อง การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง เส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์บนท้องฟ้าในรอบปี

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) อธิบายการเปลี่ยนตำแหน่งและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ในรอบปี	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง เส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์บนท้องฟ้าในรอบปี	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) หาความสัมพันธ์ของสเปซกับเวลาโดยการระบุความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งต่าง ๆ ที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์กับเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏเปลี่ยนไปในรอบปี	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง เส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์บนท้องฟ้าในรอบปี	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสังเกตและจากการสร้างแบบจำลองมาใช้สนับสนุนการอธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ในรอบปี	สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน อธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยการใช้แบบรูปการเปลี่ยนตำแหน่งและเส้นทางการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์มาสร้างคำอธิบายสาเหตุการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์อย่างสมเหตุสมผล	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	อธิบายได้ว่าการโคจรเปลี่ยนตำแหน่งของโลกรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนโลกเอียงในทิศทางเดิมเสมอทำให้คนบนโลกมองเห็นการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์แตกต่างไปในรอบปี โดยตำแหน่งและเส้นทางการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์จะเปลี่ยนแปลงไม่เหมือนเดิม	อธิบายได้ว่าการโคจรเปลี่ยนตำแหน่งของโลกรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนโลกเอียงในทิศทางเดิมเสมอทำให้คนบนโลกมองเห็นการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์แตกต่างไปในรอบปี โดยตำแหน่งและเส้นทางการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์จะเปลี่ยนแปลงไม่เหมือนเดิม แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	อธิบาย ตำแหน่งและเส้นทางการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์จะเปลี่ยนแปลงไม่เหมือนเดิม แต่ไม่สามารถอธิบายได้ว่าการโคจรเปลี่ยนตำแหน่งของโลกรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนโลกเอียงในทิศทางเดิมเสมอเป็นสาเหตุให้คนบนโลกมองเห็นการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์แตกต่างไปในรอบปี

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
หาความสัมพันธ์ของสเปซกับเวลาโดยการระบุความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งต่าง ๆ ที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์กับเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏเปลี่ยนไปในรอบปี	อธิบายรูปแบบการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ในรอบปีจากแบบจำลองได้ถูกต้อง	อธิบายรูปแบบการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ในรอบปีจากแบบจำลองได้ถูกต้องบางส่วน	อธิบายรูปแบบการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ในรอบปีจากแบบจำลองไม่ถูกต้องทั้งหมด

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน	ใช้หลักฐานที่ได้จากการสังเกตมาสนับสนุนการอธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ในรอบปี	ใช้หลักฐานที่ได้จากการสังเกตเพียงบางส่วน มาสนับสนุนการอธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ในรอบปี	ไม่ใช้หลักฐานที่ได้จากการสังเกตมาสนับสนุนการอธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ในรอบปี

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์	อธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยการใช้แบบรูปการเปลี่ยนตำแหน่งและเส้นทางการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์มาสร้างคำอธิบายสาเหตุการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์อย่างสมเหตุสมผล	อธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยการใช้แบบรูปการเปลี่ยนตำแหน่งและเส้นทางการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์มาสร้างคำอธิบายสาเหตุการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์อย่างสมเหตุสมผล แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	อธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยการใช้แบบรูปการเปลี่ยนตำแหน่งและเส้นทางการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์มาสร้างคำอธิบายสาเหตุการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ไม่สมเหตุสมผล

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ	มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย แต่ส่งงานล่าช้า

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 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 เส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์บนท้องฟ้าในรอบปี (1)
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

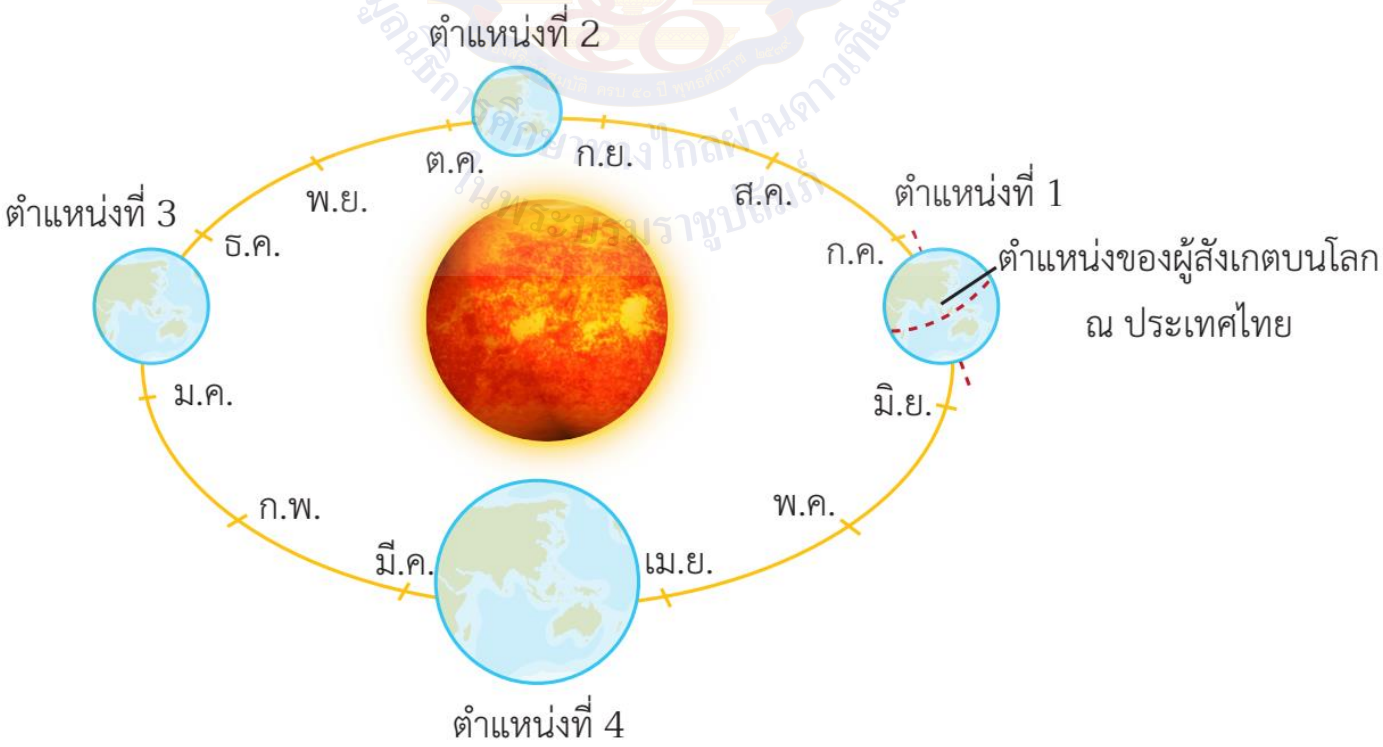
สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์

วัสดุและอุปกรณ์

1. เข็มทิศ (หรือโปรแกรมประยุกต์เข็มทิศในสมาร์ทโฟน) 1 อัน

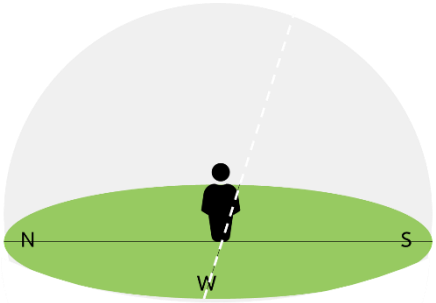
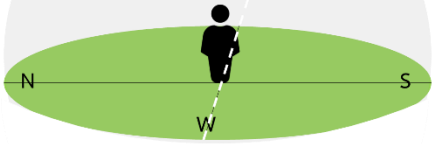
วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. สังเกตตำแหน่งที่ดวงอาทิตย์ขึ้นหรือตก จากนั้นใช้เข็มทิศหรือโปรแกรมประยุกต์เข็มทิศในสมาร์ทโฟน เพื่อระบุทิศที่ดวงอาทิตย์ขึ้นหรือตกในวันที่สังเกต
2. พิจารณาแผนภาพ ระบุตำแหน่งของแกนโลก และเส้นศูนย์สูตรที่ตำแหน่ง 2 3 และ 4 ในแผนภาพ
3. สังเกตและเขียนแผนภาพแสดงเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์จากแบบจำลองรูปแบบสื่ออินเตอร์แอคทีฟซิมูเลชัน



บันทึกผลการทำกิจกรรม

แผนภาพแสดงเส้นทางที่ดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ไปบนท้องฟ้าจำลอง เมื่อโลกโคจรไปตำแหน่งต่าง ๆ

ตำแหน่ง	ช่วงเดือน	เส้นทางที่ดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ไปบนท้องฟ้าจำลอง
1		
2		
3		
4		

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เมื่อโลกโคจรไปยังตำแหน่งที่ 1-4 ในลักษณะที่แกนโลกเอียงคงที่ตำแหน่งการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์และเส้นทางการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

2. จากข้อ 1 หากตำแหน่งการขึ้นและตก และเส้นทางการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์มีการเปลี่ยนแปลง การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวมีลักษณะเป็นแบบรูปชัดเจนหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

3. นักเรียนคิดว่าเหตุการณ์ดังกล่าวเกิดขึ้นจากสาเหตุใด

.....

.....

4. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ในพระบรมราชูปถัมภ์

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง เส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์บนท้องฟ้าในรอบปี
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

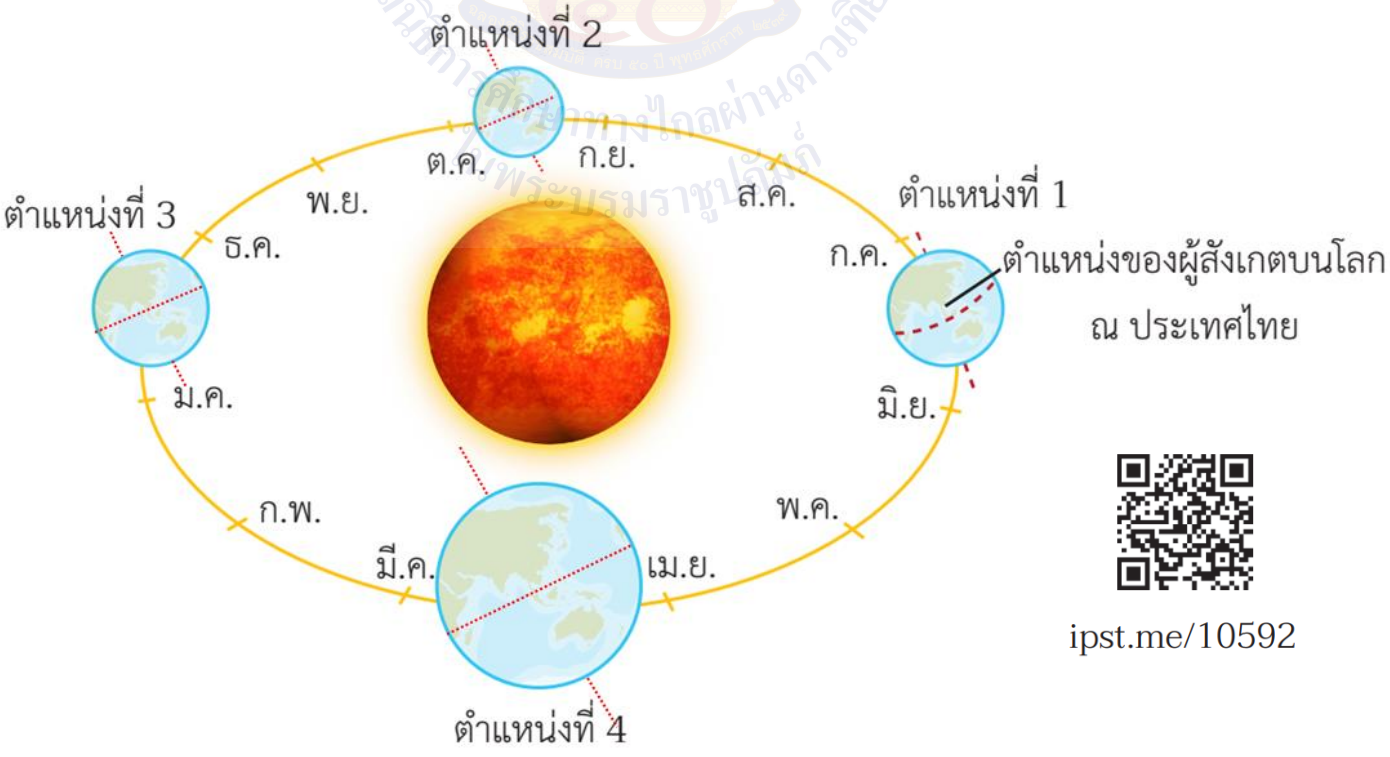
สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์

วัสดุและอุปกรณ์

1. เข็มทิศ (หรือโปรแกรมประยุกต์เข็มทิศในสมาร์ทโฟน) 1 อัน

วิธีการดำเนินกิจกรรม

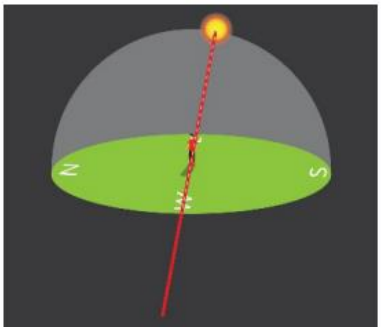
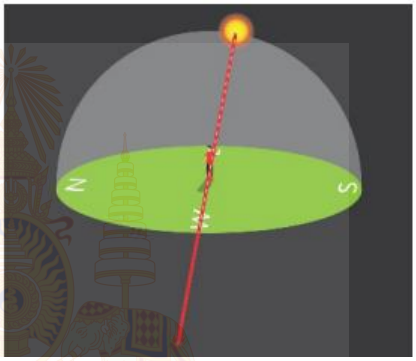
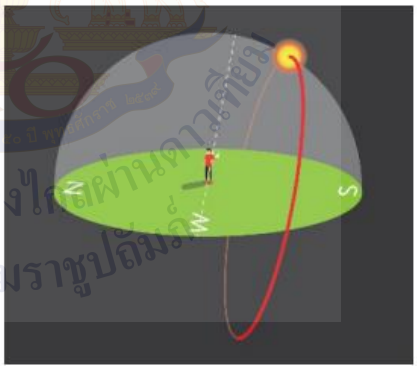
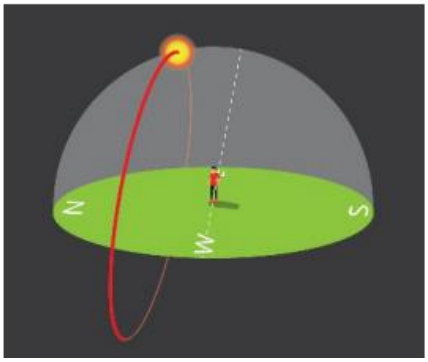
1. สังเกตตำแหน่งที่ดวงอาทิตย์ขึ้นหรือตก จากนั้นใช้เข็มทิศหรือโปรแกรมประยุกต์เข็มทิศในสมาร์ทโฟน เพื่อระบุทิศที่ดวงอาทิตย์ขึ้นหรือตกในวันที่สังเกต
2. พิจารณาแผนภาพ ระบุตำแหน่งของแกนโลก และเส้นศูนย์สูตรที่ตำแหน่ง 2 3 และ 4 ในแผนภาพ
3. สังเกตและเขียนแผนภาพแสดงเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์จากแบบจำลองรูปแบบสื่ออินเตอร์แอคทีฟซิมูเลชัน



ipst.me/10592

บันทึกผลการทำกิจกรรม

แผนภาพแสดงเส้นทางที่ดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ไปบนท้องฟ้าจำลอง เมื่อโลกโคจรไปตำแหน่งต่าง ๆ

ตำแหน่ง	ช่วงเดือน	เส้นทางที่ดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ไปบนท้องฟ้าจำลอง
1	มิถุนายน	
2	กันยายน	
3	ธันวาคม	
4	มีนาคม	

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เมื่อโลกโคจรไปยังตำแหน่งที่ 1-4 ในลักษณะที่แกนโลกเอียงคงที่ตำแหน่งการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์และเส้นทางการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

เปลี่ยนแปลง โดย

ตำแหน่งที่ 1 ดวงอาทิตย์จะขึ้นทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ และตกทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ เส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์จะเบนไปทางทิศเหนือ

ตำแหน่งที่ 2 และ 4 ดวงอาทิตย์จะขึ้นทางทิศตะวันออกและตกทางทิศตะวันตกพอดีเหมือนกัน

ตำแหน่งที่ 3 ดวงอาทิตย์จะขึ้นทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ และตกทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ เส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์จะเบนไปทางทิศใต้

2. จากข้อ 1 หากตำแหน่งการขึ้นและตก และเส้นทางการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์มีการเปลี่ยนแปลง การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวมีลักษณะเป็นแบบรูปชัดเจนหรือไม่ อย่างไร

จากผลการทำกิจกรรมจะเห็นว่าดวงอาทิตย์ขึ้นและตกในตำแหน่งที่เปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อยในแต่ละวัน เมื่อครบรอบการเคลื่อนที่ 1 ปี ก็จะมีตำแหน่งการขึ้นและการตกของดวงอาทิตย์ในตำแหน่งซ้ำเดิมใกล้เคียงกับวันเดิมในปีที่ผ่านมาเป็นเช่นนี้อย่างต่อเนื่องเป็นวัฏจักร

3. นักเรียนคิดว่าเหตุการณ์ดังกล่าวเกิดขึ้นจากสาเหตุใด

เกิดจากการที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนโลกเอียงคงที่

4. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

การที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนของโลกเอียงคงที่ จะส่งผลให้ตำแหน่งการขึ้นตกและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์บนท้องฟ้าทุกวันในรอบปีเปลี่ยนแปลงไปจากวันก่อนหน้าเล็กน้อย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
โครงการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ (2)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

ตัวชี้วัด ว 3.1 ม.3/2 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดฤดูและการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนโลกเอียงคงที่ในทิศทางเดิมเสมอ ทำให้ดวงอาทิตย์ขึ้นและตกในตำแหน่งที่เปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อยในแต่ละวัน และเมื่อคบรอบ 1 ปี ก็จะมีตำแหน่งการขึ้นและการตกของดวงอาทิตย์ในตำแหน่งซ้ำเดิมอีกเป็นเช่นนี้อย่างต่อเนื่องเป็นวัฏจักร

3. สาระการเรียนรู้

การที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนโลกเอียงคงที่ ทำให้ตำแหน่งขึ้นและตกของดวงอาทิตย์เปลี่ยนแปลงอย่างเป็นวัฏจักร ดังนี้

1. ในวันที่ 21 มีนาคม ดวงอาทิตย์ขึ้นตรงกับทิศตะวันออก และตกตรงกับทิศตะวันตก แต่ตำแหน่งที่ดวงอาทิตย์ขึ้นในแต่ละวันจะค่อยๆ เลื่อนไปทางทิศตะวันออกเฉียงไปทางเหนือ ช่วงเวลากลางวันสั้นกว่ากลางคืน

2. ในวันที่ 21 มิถุนายน ดวงอาทิตย์ขึ้นทางทิศตะวันออกเฉียงไปทางเหนือประมาณ 23.5 องศา หลังจากนั้น ตำแหน่งที่ดวงอาทิตย์ขึ้นในแต่ละวันจะกลับไปทางทิศตะวันออก ช่วงเวลากลางวันยาวกว่ากลางคืน

3. ในวันที่ 23 กันยายน ดวงอาทิตย์ขึ้นตรงกับทิศตะวันออกอีกครั้ง ตำแหน่งที่ขึ้นในแต่ละวันจะค่อยๆ เลื่อนไปทางทิศตะวันออกเฉียงไปทางใต้ ช่วงเวลากลางวันและกลางคืนยาวเท่ากัน

4. ในวันที่ 22 ธันวาคม ดวงอาทิตย์ขึ้นทางทิศตะวันออกเฉียงไปทางใต้ประมาณ 23.5 องศา แล้วเริ่มเคลื่อนกลับไปทางทิศตะวันออก ช่วงเวลากลางวันสั้นกว่ากลางคืน

ทักษะการหาความสัมพันธ์ของสเปซกับเวลา โดยการระบุความสัมพันธ์ระหว่างการปลูกข้าวในระยะต่างๆ กับตำแหน่งการขึ้นตกและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์อย่างเป็นเหตุเป็นผล และสามารถนำความรู้ไปใช้ในการวางแผนการปลูกข้าวได้

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

วิเคราะห์สถานการณและประยุกตใชความรูเรื่อง การเปลี่ยนตำแหนงและเสนทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย เพื่อวางแผนปลูกข้าว

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

หาความสัมพันธ์ของสเปซกับเวลา โดยการระบุความสัมพันธ์ระหว่างการปลูกข้าวในระยะต่างๆ กับตำแหน่งการขึ้นตกและเส้นทางการแคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ได้

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นในการสืบเสาะหาความรู้ที่สงสัย

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

อธิบายความสัมพันธ์ของรูปแบบการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ในรอบปีด้วยแบบจำลอง จากนั้นเชื่อมโยงเข้ากับสถานการณ์ในชีวิตจริง และนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างสมเหตุสมผล (สมรรถนะด้านการคิด 2.1.2)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ใฝ่เรียนรู้

7. กิจกรรมการเรียนรู้

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ศูนย์บริการการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ (2)
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน อธิบายความสัมพันธ์ของรูปแบบการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ในรอบปีด้วยแบบจำลอง จากนั้นเชื่อมโยงเข้ากับสถานการณ์ในชีวิตจริงและนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างสมเหตุสมผล	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. ครูนำอภิปรายเพื่อทบทวนสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในชั่วโมงที่ผ่านมา โดยใช้คำถามดังนี้ 1.1 ชั่วโมงที่ผ่านเราได้ทำกิจกรรมเพื่อศึกษาเรื่องอะไร (เพื่ออธิบายการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์) 1.2 ใน 1 ปีเรามองเห็นตำแหน่งและเส้นทางการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์เป็นอย่างไร เพราะเหตุใด (ตำแหน่งและเส้นทางการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์แตกต่างกันเป็นเพราะการโคจรเปลี่ยนตำแหน่งของโลกรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนโลกเอียงในทิศทางเดิมเสมอทำให้คนบนโลกมองเห็นปรากฏการณ์นี้)	- นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม			

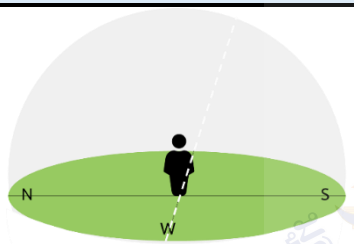
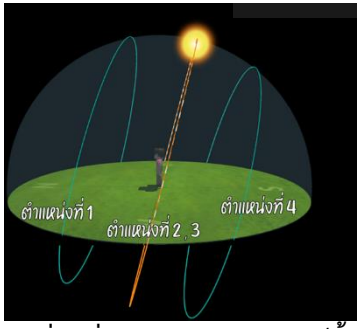
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ (2)
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านความรู้ วิเคราะห์สถานการณ์และประยุกต์ใช้ความรู้เรื่อง การเปลี่ยนตำแหน่ง และเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย เพื่อวางแผนปลูกข้าว **ด้านทักษะกระบวนการ** หาความสัมพันธ์ของสเปซกับเวลา โดย	**ขั้นสอน (10 นาที)** 1. ครูแจ้งสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดว่าสิ่งที่นักเรียนที่ได้ในชั่วโมงนี้คืออธิบายความสัมพันธ์ของรูปแบบการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ในรอบปีด้วยแบบจำลอง จากนั้นเชื่อมโยงเข้ากับสถานการณ์ในชีวิตจริง และนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างสมเหตุสมผล 2. ครูแจกแผนภาพทรงกลมฟ้าให้แก่นักเรียนกลุ่มละ 1 แผนภาพ จากนั้นให้นักเรียนวาดเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์จากการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ทั้ง 4 ตำแหน่งที่ได้จากการกิจกรรมในชั่วโมงที่แล้ว	- นักเรียนทำความเข้าใจสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด -นักเรียนวาดเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์	-แผนภาพทรงกลมฟ้า		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ (2)

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
การระบุความสัมพันธ์ระหว่างการปลูกข้าวในระยะต่างๆ กับตำแหน่งการขึ้นตกและเส้นทางการแคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ได้ **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นในการสืบเสาะหาความรู้ที่สงสัย	 **แผนภาพทรงกลมฟ้า** 3. ตัวแทนกลุ่มวาดเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์จากการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ทั้ง 4 ตำแหน่งหน้าชั้นเรียน  **ภาพเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ทั้ง 4 ตำแหน่ง**	-นักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน	- ภาพเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ในรอบปี		-การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์ -การสังเกตพฤติกรรม/

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ (2)
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ใฝ่เรียนรู้	4. ครูชวนนักเรียนอภิปรายต่อเกี่ยวเส้นทางเคลื่อนที่ปรากฏที่ทำให้กลางวันกลางคืนยาวไม่เท่ากัน ผ่านผลการทำกิจกรรมในชั่วโมงที่แล้ว 4.1 จากการสังเกตเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ทั้ง 4 ตำแหน่ง นักเรียนคิดว่าเส้นทางใดที่ดวงอาทิตย์จะอยู่บนท้องฟ้าในเวลากลางวันนานที่สุด นักเรียนทราบได้อย่างไร (เส้นทางที่ 1 เพราะมีเส้นทางที่ยาวที่สุด) 4.2 จากการสังเกตเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ทั้ง 4 ตำแหน่ง นักเรียนคิดว่าเส้นทางใดที่ดวงอาทิตย์จะอยู่บนท้องฟ้าในเวลากลางวันสั้นที่สุด นักเรียนทราบได้อย่างไร (เส้นทางที่ 4 เพราะมีเส้นทางที่สั้นที่สุด)	-นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม			แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ -การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

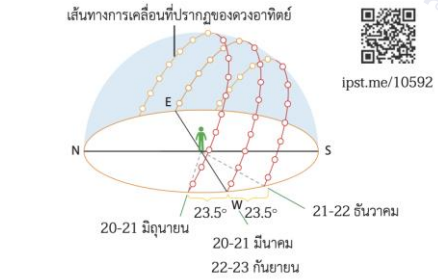
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ (2)
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	4.3 นักเรียนคิดว่าเส้นทางเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์สัมพันธ์กับระยะเวลากลางวันกลางคืนหรือไม่ อย่างไร (นักเรียนตอบคำถามอย่างอิสระ) 5. ครูแจ้งนักเรียนว่าขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้และครูแนะนำพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความใฝ่เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ คือ สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ พร้อมมีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ และสรุปความรู้ได้อย่างมีเหตุผล	-นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการใฝ่เรียนรู้	-ใบความรู้ที่ 1 การเปลี่ยนตำแหน่งและเส้นทางการเคลื่อนที่		
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที)	- นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ (2)

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 - 5 คน แต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในการทำกิจกรรมตามความถนัด 2. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 การเปลี่ยนตำแหน่งและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์บนท้องฟ้าในรอบปี 3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสิ่งที่อ่านได้จากใบความรู้ โดยให้นักเรียนวิเคราะห์แผนภาพแล้วใช้คำถามดังนี้  ภาพที่ 2 เส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์บนท้องฟ้า ณ ประเทศไทย เมื่อแกนโลกเอียงเข้าหาและเบนออกจากดวงอาทิตย์	- นักเรียนอ่านใบความรู้ - นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรม	ปรากฏของดวงอาทิตย์บนท้องฟ้า -แผนภาพเส้นทางการคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์บนท้องฟ้า		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ (2)
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	3.1 จากแผนภาพต่อไปนี้ วันใดที่ประเทศในซีกโลกเหนือจะมีช่วงกลางวันยาวกว่ากลางคืน และช่วงวันนี้แกนของโลกสัมพันธ์อย่างไรกับดวงอาทิตย์ (วันที่ 20-21 มิถุนายน ทางซีกโลกเหนือจะมีช่วงกลางวันยาวกว่ากลางคืน ในช่วงเวลานี้แกนโลกด้านซีกโลกเหนือเบนเข้าหาดวงอาทิตย์ส่งผลให้คนบนโลกมองเห็นดวงอาทิตย์ขึ้นทางทิศตะวันออกค่อนมาทางทิศเหนือเล็กน้อยและตกทางทิศตะวันตกค่อนมาทางทิศเหนือเล็กน้อยด้วยเช่นกัน และมีเส้นทางการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์บนท้องฟ้ายาวกว่าทุกๆ วัน วันนี้จึงเป็นวันที่กลางวันยาวกว่ากลางคืน) 3.2 วันใดที่ประเทศในซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้จะมีช่วงกลางวันและกลางคืนยาวเท่ากัน และช่วงวันนี้แกนของโลกสัมพันธ์อย่างไรกับดวงอาทิตย์ (วันที่ 20-21 มีนาคม และวันที่ 22-23 กันยายน ซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้จะมีช่วงกลางวันและกลางคืนยาวเท่ากัน ในช่วง				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ (2)
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	เวลานี้แกนโลกด้านซีกเหนือและซีกโลกใต้ไม่ได้เบนเข้าหาหรือเบนออกจากดวงอาทิตย์ทำให้แสงอาทิตย์ตกกรงทบที่บริเวณเส้นศูนย์สูตร ส่งผลให้คนบนโลกมองเห็นดวงอาทิตย์ขึ้นทางทิศตะวันออกและตกทางทิศตะวันตกพอดี) 4. ครูนำภาพผลการทำกิจกรรมวาดเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏให้นักเรียนตอบคำถามอีกครั้งว่า “เส้นทางเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ในแต่ละตำแหน่งสัมพันธ์กับระยะเวลากลางวันกลางคืนหรือไม่ อย่างไร” (เส้นทางเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์สัมพันธ์กับระยะเวลากลางวันกลางคืน โดยเส้นทางเคลื่อนที่ปรากฏที่ทำให้กลางวันกลางคืนยาวไม่เท่ากัน) 5. ครูให้นักเรียนอ่านใบงานที่ 1 และตอบคำถามต่อไปนี้ 5.1 กิจกรรมนี้เกี่ยวกับอะไร	-นักเรียนอ่านใบงานที่ 1	-ใบงานที่ 1 เรื่อง การใช้ประโยชน์จากการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ในรอบปี	-ใบงานที่ 1 เรื่อง การใช้ประโยชน์จากการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ในรอบปี	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ (2)
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	(วิเคราะห์สถานการณและประยุกตใช้ความรูเรื่องการเปลี่ยนตำแหนงและเสนทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตยเพื่อวางแผนปลูกข้าว) 6. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำกิจกรรมที่ 1 จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูล ลงข้อสรุปของกิจกรรม ตอบคำถามท้ายกิจกรรมในใบงานที่ 1 และนำเสนอแลกเปลี่ยนผลการทำกิจกรรมให้เพื่อนกลุ่มอื่น ๆ 7. ครูให้นักเรียนนำความรู้เกี่ยวกับเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันโดยใช้คำถามดังนี้ 7.1 นอกเหนือจากนำความรู้มาใช้ประโยชน์เรื่องการปลูกข้าว คิดว่าเอามาใช้ประโยชน์อะไรได้อีกบ้าง (เอามาใช้ในการสร้างบ้านประหยัดพลังงาน)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ (2)
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	7.2 การสร้างบ้านประหยัดพลังงาน สามารถนำความรู้เกี่ยวกับเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์ได้อย่างไร (ออกแบบบ้านให้สอดคล้องกับเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ เนื่องจากในประเทศไทยดวงอาทิตย์จะขึ้นและตกเยื้องไปทางทิศใต้เล็กน้อย ดังนั้น จึงออกแบบบ้านโดยเลือกวัสดุกันความร้อน หรือปลูกต้นไม้ เพื่อกันแดดที่มาจากทางทิศใต้และทิศตะวันตก และทำช่องรับแสงทางด้านทิศอื่น ๆ เพื่อให้ยังได้รับแสงจากธรรมชาติเข้ามาภายในตัวบ้าน)				
	ขั้นสรุป (10 นาที) นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปอีกครั้งว่าเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์เปลี่ยนแปลงไปในรอบปี ทำให้ดวงอาทิตย์ขึ้นและตกในตำแหน่งที่เปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อยในแต่ละวัน ส่งผลให้ต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปแนวคิดหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้ 2. นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ตามความเข้าใจด้วยภาษาของตนเอง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ (2)

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	เช่น การจัดตำแหน่งห้องนอนที่ควรอยู่ทางด้านตะวันออกค่อนมาทางใต้เล็กน้อยเพื่อเปิดรับแสงอาทิตย์ยามเช้า และเมื่อดวงอาทิตย์เคลื่อนสูงไปบนท้องฟ้าและลับขอบฟ้าทางทิศตะวันตก อุณหภูมิของห้องนอนในช่วงเวลาเย็นก็จะไม่ร้อนอบอ้าว หรือการวางแผนปลูกข้าวที่เหมาะสมกับระยะการเจริญเติบโตของข้าวให้สอดคล้องกับเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์เปลี่ยนแปลงไปในรอบปี				

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในพระบรมราชูปถัมภ์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง การใช้ประโยชน์จากการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ในรอบปี

2) ใบความรู้ที่ 1 การเปลี่ยนตำแหน่งและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์บนท้องฟ้า

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง การเกิดฤดูบนโลกและฤดูบนประเทศไทย

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง การใช้ประโยชน์จากการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ในรอบปี

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) วิเคราะห์สถานการณและประยุกตใชความรูเรื่อง การเปลี่ยนตำแหนงและเสนทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย เพื่อวางแผนปลูกข้าว	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง การใช้ประโยชน์จากการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ในรอบปี	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) หาความสัมพันธ์ของสเปซกับเวลาโดยการระบุความสัมพันธ์ระหว่างการปลูกข้าวในระยะต่างๆ กับตำแหน่งการขึ้นตกและเส้นทางการแคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ได้	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง การใช้ประโยชน์จากการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ในรอบปี	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) ความอยากรู้อยากเห็นกระตือรือร้นในการสืบเสาะหาความรู้ที่สงสัย	สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน อธิบายความสัมพันธ์ของรูปแบบการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ในรอบปีด้วยแบบจำลอง จากนั้นเชื่อมโยงเข้ากับสถานการณ์ในชีวิตจริง และนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างสมเหตุสมผล	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ใฝ่เรียนรู้	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	อธิบายการวางแผนการปลูกข้าวโดยประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องการเปลี่ยนตำแหน่งและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ได้ถูกต้อง	อธิบายการวางแผนการปลูกข้าวโดยประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องการเปลี่ยนตำแหน่งและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ได้ถูกต้องแต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	อธิบายการวางแผนการปลูกข้าวโดยประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องการเปลี่ยนตำแหน่งและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ไม่ถูกต้องหรือถูกต้องเป็นบางส่วนแม้ได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การหาความสัมพันธ์สเปซกับเวลา	ระบุความสัมพันธ์ระหว่างการปลูกข้าวในระยะต่างๆ กับตำแหน่งการขึ้นตกและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์อย่างเป็นเหตุเป็นผล และสามารถนำความรู้ไปใช้ในการวางแผนการปลูกข้าวได้ถูกต้อง	ระบุความสัมพันธ์ระหว่างการปลูกข้าวในระยะต่างๆ กับตำแหน่งการขึ้นตกและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์อย่างเป็นเหตุเป็นผล สามารถนำความรู้ไปใช้ในการวางแผนการปลูกข้าวได้ถูกต้องบางส่วน	ระบุความสัมพันธ์ระหว่างการปลูกข้าวในระยะต่างๆ กับตำแหน่งการขึ้นตกและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์อย่างไม่เป็นเหตุเป็นผลบางส่วน ไม่สามารถนำความรู้ไปใช้ในการวางแผนการปลูกข้าวได้ถูกต้อง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ความอยากรู้อยากเห็น	กระตือรือร้นในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับสาเหตุของการที่คนบนโลกมองเห็นตำแหน่งและเส้นทางการขึ้นตกของดวงอาทิตย์เปลี่ยนไปเล็กน้อยในแต่ละวัน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์การวางแผนปลูกข้าวได้ถูกต้อง	กระตือรือร้นในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับสาเหตุของการที่คนบนโลกมองเห็นตำแหน่งและเส้นทางการขึ้นตกของดวงอาทิตย์เปลี่ยนไปเล็กน้อยในแต่ละวัน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์การวางแผนปลูกข้าวได้ถูกต้อง แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	ไม่กระตือรือร้นในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับสาเหตุของการที่คนบนโลกมองเห็นตำแหน่งและเส้นทางการขึ้นตกของดวงอาทิตย์

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		การคิดพื้นฐาน (คิดวิเคราะห์)				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การคิดพื้นฐาน (คิดวิเคราะห์)	นำความรู้เรื่องการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ในรอบปีไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล	นำความรู้เรื่องการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ในรอบปีไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	นำความรู้เรื่องการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ในรอบปีไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ได้อย่างไม่สมเหตุสมผล

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใฝ่เรียนรู้			(3 คะแนน)	
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ใฝ่เรียนรู้	สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ พร้อมมีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ และสรุปความรู้ได้อย่างมีเหตุผล	สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ พร้อมมีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ และสรุปความรู้ได้อย่างมีเหตุผล แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ พร้อมมีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ แต่ยังไม่สามารถสรุปความรู้ได้อย่างสมเหตุสมผล

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. .....

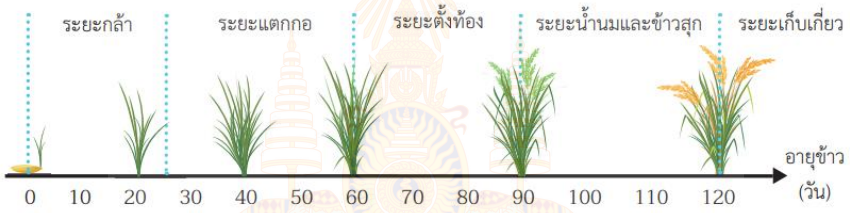
ใบงานที่ 1 เรื่อง การใช้ประโยชน์จากการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ในรอบปี
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ (2)
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

วิเคราะห์สถานการณและประยุกตใชความรูเรื่องการเปลี่ยนตำแหนงและเสนทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย เพื่อวางแผนปลูกข้าว

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. วิเคราะห์ภาพและสถานการณ์ต่อไปนี้



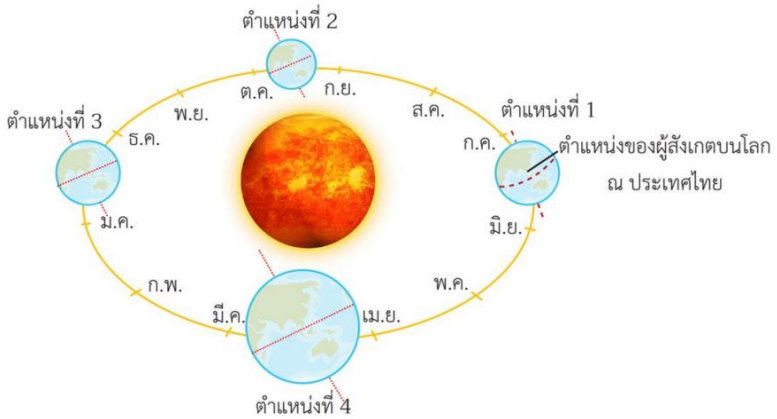
ที่มา : ดัดแปลงจาก แผนภาพแสดงการเจริญเติบโตของข้าว และการปฏิบัติต่าง ๆ สำนักส่งเสริมการผลิตข้าว กรมการข้าว, 2551

ระยะกล้าและระยะแตกกอ เป็นช่วงเวลาที่ต้นข้าวต้องการแสงแดดและน้ำ ในปริมาณมากในการสังเคราะห์แสง เพื่อแตกกอและเจริญเติบโตในช่วงแรก

ระยะตั้งท้องและระยะน้ำนมและข้าวสุก เป็นช่วงเวลาที่ต้นข้าวสังเคราะห์แสงเพื่อสร้างดอกและสะสมแป้งในเมล็ด เป็นการเตรียมการแพร่กระจายพันธุ์ก่อนจะเข้าสู่ฤดูหนาวซึ่งอุณหภูมิจะเริ่มลดต่ำลง

ระยะเก็บเกี่ยว เป็นช่วงที่อุณหภูมิเริ่มลดต่ำ ลงความชื้นในดินน้อยไม่เหมาะแก่การดำรงชีวิตของพืช ซึ่งจะเป็นช่วงที่เมล็ดข้าวเติบโตเต็มที่และพร้อมเก็บเกี่ยวพอดี

2. วางแผนช่วงเวลาปลูกข้าวให้เหมาะสมกับแต่ละระยะของต้นข้าว โดยการจับคู่ระยะต่าง ๆ ของต้นข้าวกับแผนภาพแสดงเส้นทางการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์พร้อมระบุเหตุผล บันทึกผล



บันทึกผลการทำกิจกรรม

<u>ผลการวางแผนการทำการเกษตรในแต่ละช่วงเวลาของปี</u>

ระยะกล้าและระยะแตกกอ เป็นช่วงเวลาที่ต้นข้าวต้องการแสงแดดและน้ำ ปริมาณมากในการสังเคราะห์แสงเพื่อแตกกอและเจริญเติบโตในช่วงแรก ช่วงเวลาดังกล่าวสอดคล้องกับช่วงเวลาที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในตำแหน่งที่.....

เพราะ.....

.....

.....

ระยะตั้งท้องและออกรวง เป็นช่วงเวลาที่ต้นข้าวสังเคราะห์แสงเพื่อสร้างดอกและสะสมแป้งในเมล็ด เป็นการเตรียมการแพร่กระจายพันธุ์ก่อนจะเข้าสู่ฤดูหนาว ซึ่งอุณหภูมิจะเริ่มลดต่ำลง ช่วงเวลาดังกล่าวสอดคล้องกับช่วงเวลาที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในตำแหน่งที่.....

เพราะ.....

.....

.....

ระยะเก็บเกี่ยว เป็นช่วงที่อุณหภูมิเริ่มลดต่ำลง ความชื้นในดินน้อย ไม่เหมาะแก่การดำรงชีวิตของพืช ซึ่งจะเป็นช่วงที่เมล็ดข้าวเติบโตเต็มที่และพร้อมเก็บเกี่ยวพอดี ช่วงเวลาดังกล่าวสอดคล้องกับช่วงเวลาที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในตำแหน่งที่.....

เพราะ.....

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ตัวแปรต้นและต้นแปรตามของการวางแผนปลูกข้าวคืออะไร

.....

.....

.....

2. หากนักเรียนมีความเป็นที่ต้องเริ่มปลูกในเดือนมกราคม นักเรียนคิดว่าต้นข้าวในนาของนักเรียนจะมีการเจริญเติบโตอย่างไร เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

3. การสร้างบ้านประหยัดพลังงาน สามารถนำความรู้เกี่ยวกับเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์ได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

4. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

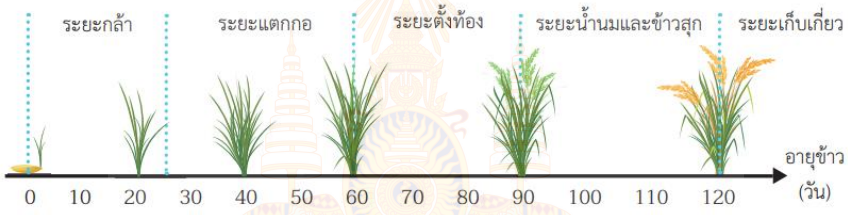
เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง การใช้ประโยชน์จากการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ในรอบปี
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ (2)
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

วิเคราะห์สถานการณและประยุกตใชความรูเรื่องการเปลี่ยนตำแหนงและเสนทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย เพื่อวางแผนปลูกข้าว

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. วิเคราะห์ภาพและสถานการณ์ต่อไปนี้



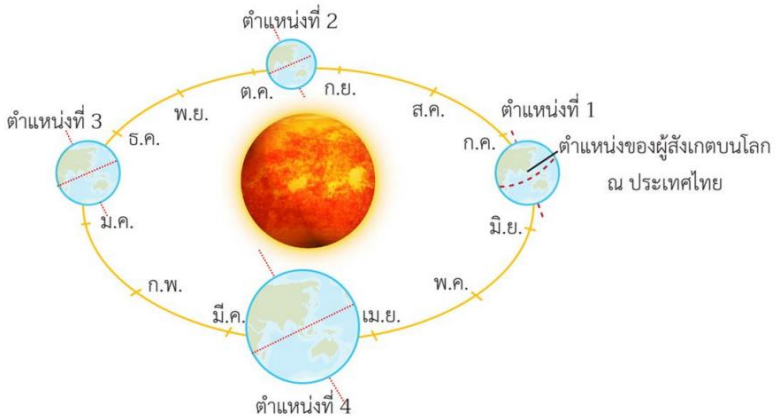
ที่มา : ดัดแปลงจาก แผนภาพแสดงการเจริญเติบโตของข้าว และการปฏิบัติต่าง ๆ สำนักส่งเสริมการผลิตข้าว กรมการข้าว, 2551

ระยะกล้าและระยะแตกกอ เป็นช่วงเวลาที่ต้นข้าวต้องการแสงแดดและน้ำ ในปริมาณมากในการสังเคราะห์แสง เพื่อแตกกอและเจริญเติบโตในช่วงแรก

ระยะตั้งท้องและระยะน้ำนมและข้าวสุก เป็นช่วงเวลาที่ต้นข้าวสังเคราะห์แสงเพื่อสร้างดอกและสะสมแป้งในเมล็ด เป็นการเตรียมการแพร่กระจายพันธุ์ก่อนจะเข้าสู่ฤดูหนาวซึ่งอุณหภูมิจะเริ่มลดต่ำลง

ระยะเก็บเกี่ยว เป็นช่วงที่อุณหภูมิเริ่มลดต่ำ ลงความชื้นในดินน้อยไม่เหมาะแก่การดำรงชีวิตของพืช ซึ่งจะเป็นช่วงที่เมล็ดข้าวเติบโตเต็มที่และพร้อมเก็บเกี่ยวพอดี

2. วางแผนช่วงเวลาปลูกข้าวให้เหมาะสมกับแต่ละระยะของต้นข้าว โดยการจับคู่ระยะต่าง ๆ ของต้นข้าวกับแผนภาพแสดงเส้นทางการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์พร้อมระบุเหตุผล บันทึกผล



บันทึกผลการทำกิจกรรม

ผลการวางแผนการทำการเกษตรในแต่ละช่วงเวลาของปี

ระยะกล้าและระยะแตกกอ เป็นช่วงเวลาที่ต้นข้าวต้องการแสงแดดและน้ำ ปริมาณมากในการสังเคราะห์แสงเพื่อแตกกอและเจริญเติบโตในช่วงแรก ช่วงเวลาดังกล่าวสอดคล้องกับช่วงเวลาที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในตำแหน่งที่ 1

เพราะเป็นช่วงที่ดวงอาทิตย์เคลื่อนที่เบนไปทางทิศเหนือ ประเทศไทยกลางวันยาวนานกว่ากลางคืน (ประกอบกับเป็นช่วงฤดูฝนของไทย) เหมาะแก่การเริ่มเพาะปลูก เพราะต้นข้าวต้องการแสงแดดในปริมาณมาก

ระยะตั้งท้องและออกรวง เป็นช่วงเวลาที่ต้นข้าวสังเคราะห์แสงเพื่อสร้างดอกและสะสมแป้งในเมล็ด เป็นการเตรียมการแพร่กระจายพันธุ์ก่อนจะเข้าสู่ฤดูหนาว ซึ่งอุณหภูมิจะเริ่มลดต่ำลง ช่วงเวลาดังกล่าวสอดคล้องกับช่วงเวลาที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในตำแหน่งที่ 2

เพราะเป็นช่วงที่ดวงอาทิตย์ขึ้นทางทิศตะวันออกและตกทางทิศตะวันตกพอดีกลางวันยาวเท่ากับกลางคืน

ระยะเก็บเกี่ยว เป็นช่วงที่อุณหภูมิเริ่มลดต่ำลง ความชื้นในดินน้อย ไม่เหมาะแก่การดำรงชีวิตของพืช ซึ่งจะเป็นช่วงที่เมล็ดข้าวเติบโตเต็มที่และพร้อมเก็บเกี่ยวพอดี ช่วงเวลาดังกล่าวสอดคล้องกับช่วงเวลาที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในตำแหน่งที่ 3

เพราะเป็นช่วงที่ดวงอาทิตย์เคลื่อนที่เบนไปทางทิศใต้ประเทศไทยกลางวันสั้นกว่ากลางคืน

คำถามท้ายกิจกรรม

4. ตัวแปรต้นและต้นแปรตามของการวางแผนปลูกข้าวคืออะไร

ตัวแปรต้น คือ เส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ในรอบปี

ต้นแปรตาม คือ การเจริญเติบโตของต้นข้าว

2. หากนักเรียนมีความเป็นที่ต้องเริ่มปลูกในเดือนมกราคม นักเรียนคิดว่าต้นข้าวในนาของนักเรียนจะมีการเจริญเติบโตอย่างไร เพราะเหตุใด

เจริญเติบโตได้ไม่ดี เนื่องจากในช่วงเดือนมกราคมเป็นช่วงที่ดวงอาทิตย์เคลื่อนที่เบนไปทางทิศใต้ประเทศไทยกลางวันสั้นกว่ากลางคืน ซึ่งเป็นช่วงที่อุณหภูมิเริ่มลดต่ำลง ความชื้นในดินน้อย ไม่เหมาะแก่การเจริญเติบโตของของต้นข้าวในระยะกล้าและระยะแตกกอ ซึ่งเป็นช่วงที่ต้นข้าวต้องการแสงแดดและน้ำ ในปริมาณมาก

3. การสร้างบ้านประหยัดพลังงาน สามารถนำความรู้เกี่ยวกับเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์ได้อย่างไร

ออกแบบบ้านให้สอดคล้องกับเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ เนื่องจากในประเทศไทยดวงอาทิตย์จะขึ้นและตก เยื้องไปทางทิศใต้เล็กน้อย ดังนั้น จึงออกแบบบ้านโดยเลือกวัสดุกันความร้อน หรือปลูกต้นไม้เพื่อกันแดดที่มาจากทางทิศใต้และทิศตะวันตก และทำช่องรับแสงทางด้านทิศอื่น ๆ เพื่อให้ยังได้รับแสงจากธรรมชาติเข้ามาภายในตัวบ้าน

4. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

การที่คนบนโลกมองเห็นตำแหน่งและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์เปลี่ยนแปลงไปในรอบปีมาจากสาเหตุที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนโลกเอียงคงที่ในทิศทางเดิมเสมอ ทำให้ดวงอาทิตย์ขึ้นและตกในตำแหน่งที่เปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อยในแต่ละวัน และเมื่อครบรอบ 1 ปี ก็จะมีตำแหน่งการขึ้นและการตกของดวงอาทิตย์ในตำแหน่งซ้ำเดิมอีก เป็นเช่นนี้อย่างต่อเนื่องเป็นวัฏจักร

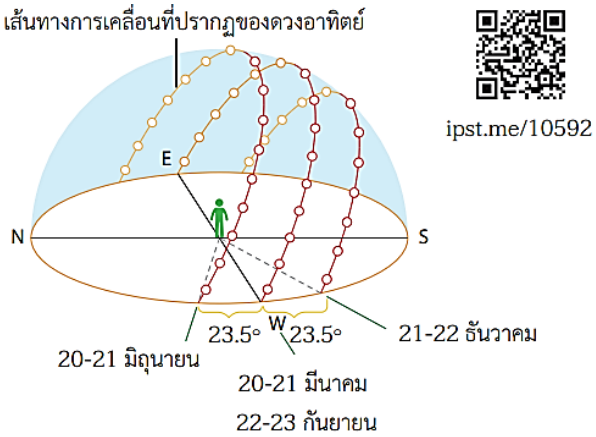
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การเปลี่ยนตำแหน่งและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์บนท้องฟ้าในรอบปี
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การที่โลกคล้ายทรงกลมและโคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนโลกเอียงทำมุม 23.5 องศา กับแนวตั้งฉากกับ ระนาบทางโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์คงที่เสมอ ดังภาพที่ 1 นอกจากจะทำให้บริเวณต่าง ๆ ของโลกได้รับแสงตกตรงและ ตกเฉียงแตกต่างกันและทำให้เกิดฤดูแล้ว ยังทำให้คนบนโลกมองเห็นตำแหน่งการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ที่ขอบฟ้า และเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์(sun path) เปลี่ยนแปลงไปในรอบปี

ภาพที่ 1 ลักษณะการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์

ประมาณวันที่ 20-21 มิถุนายนของทุกปีโลกจะโคจรมาอยู่ในตำแหน่งที่แกนของโลกทางด้านซีกโลกเหนือเบนเข้าหาดวงอาทิตย์มากที่สุด ถ้าสังเกตดวงอาทิตย์ณ ประเทศไทย ซึ่งอยู่เหนือบริเวณเส้นศูนย์สูตรเล็กน้อย ดวงอาทิตย์จะขึ้นเฉียงไปทางทิศเหนือประมาณ 23.5 องศา ดังภาพที่ 2 และเมื่อโลกโคจรเปลี่ยนตำแหน่งไป แกนของโลกจะค่อย ๆ เบนออกจากดวงอาทิตย์ทำให้มองเห็นเหมือนดวงอาทิตย์เปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ปรากฏในทุก ๆ วัน จนประมาณวันที่ 22-23 กันยายน ซึ่งโลกโคจรมาอยู่ในตำแหน่งที่แกนของโลกไม่ได้เอียงเข้าหาหรือเบนออกจากดวงอาทิตย์ ดวงอาทิตย์จะขึ้นตรงกับทิศตะวันออกและตกตรงกับทิศตะวันตกพอดี



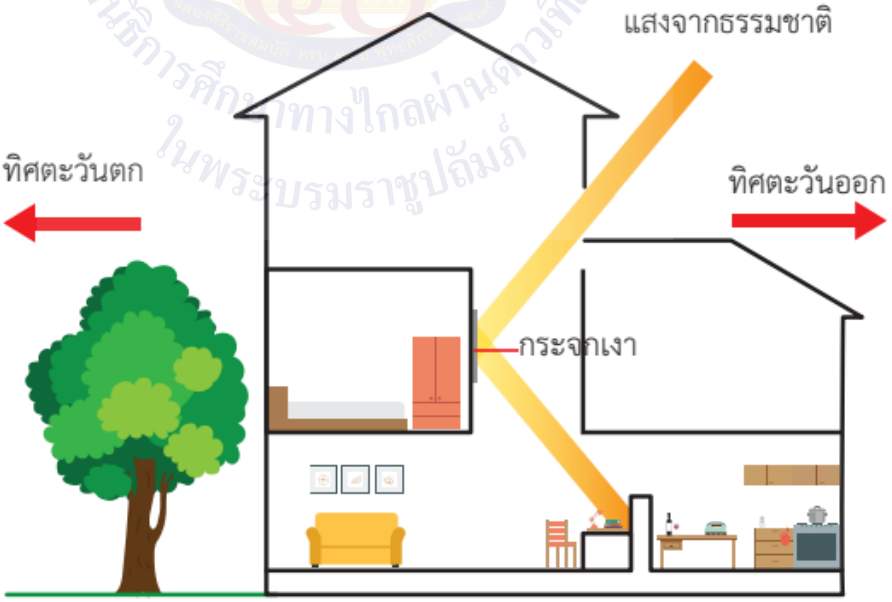
ipst.me/10592

ภาพที่ 2 เส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์บนท้องฟ้า ณ ประเทศไทย เมื่อแกนโลกเอียงเข้าหาและเบนออกจากดวงอาทิตย์

ประมาณวันที่ 21-22 ธันวาคมของทุกปี โลกจะโคจรมาอยู่ในตำแหน่งที่แกนของโลกทางด้านซีกโลกเหนือเบนออก จากดวงอาทิตย์มากที่สุด ดวงอาทิตย์จะขึ้นเฉียงมาทางทิศใต้ประมาณ 23.5 องศา ดังภาพที่ 2 หรือเป็นช่วงที่เรียกกันว่า ตะวันอ้อมใต้หรือตะวันอ้อมข้าว และเมื่อโลกโคจรมายังตำแหน่งที่แกนของโลกไม่ได้เอียงเข้าหาหรือเบนออกจากดวงอาทิตย์ หรือประมาณวันที่ 20-21 มีนาคมของทุกปีดวงอาทิตย์จะขึ้นและตกตรงกับทิศตะวันออกและทิศตะวันตกอีกครั้ง

ดังนั้น โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนของโลกเอียงคงที่สม่ำเสมอ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์บนท้องฟ้าในแต่ละปีเป็นแบบรูปซ้ำ เดิมเป็นวัฏจักร นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลง เส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ยังสัมพันธ์กับการที่กลางวัน กลางคืนในแต่ละฤดูยาวไม่เท่ากัน โดยจะสังเกต ความแตกต่างได้ชัดเจนในประเทศที่มี 4 ฤดู หรือประเทศที่อยู่ในเขตอบอุ่น เช่น ในช่วงฤดูร้อน ดวงอาทิตย์จะปรากฏบน ท้องฟ้ายาวนานกว่าเป็นผลให้ช่วงเวลากลางวันยาวกว่ากลางคืนและยังได้รับพลังงานจากดวงอาทิตย์ยาวนานกว่าช่วงฤดูหนาว ที่ดวงอาทิตย์จะปรากฏบนท้องฟ้าเป็นช่วงเวลาสั้น ๆ

การสร้างที่อยู่อาศัยในปัจจุบันมีการนำความรู้เกี่ยวกับทิศทางของแสงมาใช้ประโยชน์ในการสร้างบ้านเพื่อให้ประหยัด พลังงาน โดยออกแบบบ้านให้สอดคล้องกับเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ เนื่องจากในประเทศไทยดวงอาทิตย์ จะขึ้นและตก เยื้องไปทางทิศใต้เล็กน้อย ดังนั้น จึงออกแบบบ้านโดยเลือกวัสดุกันความร้อน หรือปลูกต้นไม้ เพื่อกันแดดที่ มาจากทางทิศใต้และทิศตะวันตก และทำช่องรับแสงทางด้านทิศอื่น ๆ เพื่อให้ยังได้รับแสงจากธรรมชาติเข้ามาภายใน ตัวบ้าน ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ตัวอย่างบ้านประหยัดพลังงาน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการเลือกที่พัก

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

ตัวชี้วัด ว 3.1 ม.3/2 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดฤดูและการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ความรู้เกี่ยวกับเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์และทิศทางของลมประจำฤดูในประเทศไทยสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเลือกที่พักให้เหมาะสมกับความต้องการของตนเอง

3. สาระการเรียนรู้

การเลือกที่พักให้เหมาะสมกับความต้องการโดยคำนึงถึงทิศทางการได้รับแสงและทิศทางลม สามารถประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์และทิศทางของลมประจำฤดูในประเทศไทย โดยห้องพักทางด้านทิศตะวันออกหรือทิศเหนือจะได้รับลมประจำฤดูในช่วงเดือนพฤศจิกายน - กุมภาพันธ์ ส่วนห้องพักทางด้านทิศตะวันตกและทิศใต้จะได้รับลมประจำฤดูในช่วงเดือนมีนาคม – ตุลาคม

การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยการแปลความหมายข้อมูลจากเส้นทางการขึ้นตกของดวงอาทิตย์ รวมถึงทิศทางของลมประจำฤดูของประเทศไทยในรอบปี และสามารถเลือกที่พักให้เหมาะสมกับตนเองโดยใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับทิศทางการได้รับแสงจากดวงอาทิตย์และทิศทางลมในรอบปี

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

วิเคราะหสถานการณและประยุกตใชความรูเรื่อง การเปลี่ยนตำแหนงและเสนทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตยและทิศทางลมในรอบป เพื่อเลือกหองในหอพัก

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับทิศทางการได้รับแสงจากดวงอาทิตย์และทิศทางลมในรอบปี เพื่อตัดสินใจเลือกที่พักให้เหมาะสมกับตนเอง

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

การใช้วิจารณญาณในการเลือกที่พัก โดยการรวบรวมข้อมูลจากสถานการณ์ต่าง ๆ แล้วพยายามวิเคราะห์และให้เหตุผลแต่ละข้อมูล ก่อนประเมินและตัดสินใจเลือกที่พัก

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

ตัดสินใจอย่างมีเหตุผลเพื่อเลือกที่พักให้เหมาะสมกับความต้องการของตนเอง โดยอาศัยความรู้เกี่ยวกับทิศทางการได้รับแสงจากดวงอาทิตย์และทิศทางลมในรอบปีในการสนับสนุนการตัดสินใจ (สมรรถนะด้านการประเมินและใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ว3 4.3)

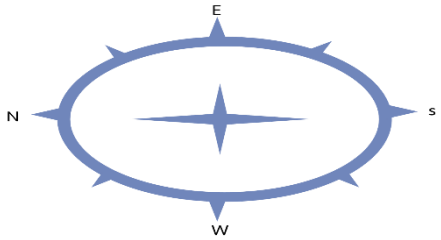
6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการเลือกที่พัก
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ตัดสินใจอย่างมีเหตุผลเพื่อเลือกที่พักให้เหมาะสมกับความต้องการของตนเอง โดยอาศัยความรู้เกี่ยวกับทิศทางการได้รับแสงจากดวงอาทิตย์และทิศทางลมในรอบปีในการสนับสนุนการตัดสินใจ	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. ครูทบทวนความรู้พื้นฐานของนักเรียนเกี่ยวกับเรื่องทิศทางการขึ้นตกของดวงอาทิตย์และทิศทางลมประจำฤดูในประเทศไทย โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันเขียนลูกศรแทนทิศทางทิศทางการขึ้นตกของดวงอาทิตย์และทิศทางลมประจำฤดูในประเทศไทยในรอบปีลงในแผนภาพเข็มทิศที่ครูแจกให้  **แผนภาพเข็มทิศ**	-นักเรียนเขียนทิศทางการขึ้นตกของดวงอาทิตย์และทิศทางของลมประจำฤดูในประเทศไทย	-แผนภาพเข็มทิศ		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการเลือกที่พัก
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านความรู้ วิเคราะหสถานการณและประยุกตใชความรู้เรื่อง การเปลี่ยนตำแหนงและเสนทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตยและทิศทางลมในรอบป เพื่อเลือกหองในหอพัก	2. ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนมาเขียนทิศทางการขึ้นตกของดวงอาทิตย์และทิศทางลมประจำฤดูของประเทศไทยหน้ากระดาน จากนั้นอภิปรายร่วมกัน โดยใช้คำถามต่อไปนี้ 2.1 ลมประจำฤดูที่ทำให้เกิดฤดูฝนในประเทศไทยมีทิศทางอย่างไร และเกิดขึ้นในช่วงใดของปี (มีทิศทางมาจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ ช่วงประมาณเดือนพฤษภาคม-ตุลาคม) 2.2 ลมประจำฤดูที่ทำให้ประเทศไทยมีฤดูหนาว มีทิศทางอย่างไร และเกิดขึ้นในช่วงใดของปี (มีทิศทางมาจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ช่วงประมาณเดือนตุลาคม-กุมภาพันธ์)	-นักเรียนร่วมตอบคำถาม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการเลือกที่พัก
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านทักษะกระบวนการ ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับทิศทางการได้รับแสงจากดวงอาทิตย์และทิศทางลมในรอบปี เพื่อตัดสินใจเลือกที่พักให้เหมาะสมกับตนเอง	2.3 เราสามารถประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับทิศทางการขึ้นตกของดวงอาทิตย์และทิศทางลมประจำฤดูในประเทศไทยมาใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไรบ้าง (นักเรียนตอบคำถามอย่างอิสระ) 3. ครูไม่เฉลยคำตอบแต่ให้นักเรียนหาคำตอบในกิจกรรมถัดไป				
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูแจ้งสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดว่าสิ่งที่นักเรียนที่ได้ในชั่วโมงนี้คือตัดสินใจอย่างมีเหตุผลเพื่อเลือกที่พักให้เหมาะสมกับความต้องการของตนเอง โดยอาศัยความรู้เกี่ยวกับทิศทางการได้รับแสงจากดวงอาทิตย์และทิศทางลมในรอบปีในการสนับสนุนการตัดสินใจ 2. ครูแจกแผนภาพเข็มทิศให้นักเรียนกลุ่มละ 1 แผ่น	- นักเรียนทำความเข้าใจสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด			-การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการเลือกที่พัก
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม การใช้วิจารณญาณในการเลือกที่พัก โดยการรวบรวมข้อมูลจากสถานการณ์ต่าง ๆ แล้วพยายามวิเคราะห์และให้เหตุผลแต่ละข้อมูล ก่อนประเมินและตัดสินใจเลือกที่พัก	3. นักเรียนอ่านวิธีการทำกิจกรรมในใบงานที่ 1 จากนั้นครูใช้คำถามตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนดังต่อไปนี้ 3.1 สิ่งที่นักเรียนต้องวิเคราะห์ในกิจกรรมนี้มีอะไรบ้าง (วิเคราะห์ตำแหน่งของห้องพักแต่ละห้องในทิศต่าง ๆ กับการได้รับแสงจากดวงอาทิตย์และทิศทางลมประจำฤดู) 3.2 นักเรียนบันทึกอะไรลงในใบงานบ้าง (วาดเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์และอธิบายการได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ในรอบปีของห้องพักแต่ละห้องแต่ละห้องในทิศต่าง ๆ รวมถึงวาดลูกศรแสดงทิศทางลมประจำฤดูและอธิบายการได้รับลมของห้องพักในทิศต่าง ๆ) 3.3 นักเรียนคิดว่าจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ต้องอาศัยความรู้อะไรในการตัดสินใจเลือกห้องพักบ้าง	- - นักเรียนอ่านขั้นตอนการทำกิจกรรมในใบงาน - นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม	-ใบงานที่ 1 เรื่อง หอพักที่ใช่ สไตล์ที่ชอบ -ใบความรู้ที่ 1 เส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์และทิศทางลมประจำฤดูของประเทศไทย		-การสังเกตพฤติกรรม/ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ -การสังเกตพฤติกรรม/ ใช้แบบประเมิน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการเลือกที่พัก
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน	(เส้นทางการขึ้นตกของดวงอาทิตย์ในรอบปีและทิศทางของลมประจำฤดูของประเทศไทยในรอบปี) 4. ครูแจ้งนักเรียนว่าขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านมุ่งมั่นในการทำงานและครูแนะนำพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความมุ่งมั่นในการทำงานในชั่วโมงนี้ คือ มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ	-นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความมุ่งมั่นในการทำงาน			สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 - 5 คน แต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในการทำกิจกรรมตามความถนัดและความสนใจ	- นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการเลือกที่พัก
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	2. นักเรียนศึกษาสถานการณ์เกี่ยวกับเลือกห้องพักในหอพักให้เหมาะสม จากนั้นให้นักเรียนระบุความต้องการและเงื่อนไขที่พบจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ 3. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำกิจกรรมที่ 1 จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูล ลงข้อสรุปของกิจกรรม ตอบคำถามท้ายกิจกรรมในใบงานที่ 1 และนำเสนอแลกเปลี่ยนผลการทำกิจกรรมให้เพื่อนกลุ่มอื่น ๆ				
	ขั้นสรุป (10 นาที) นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปอีกครั้งว่าการเลือกที่พักโดยคำนึงถึงทิศทางการได้รับแสงจากดวงอาทิตย์และทิศทางลมในรอบปี สามารถประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับตำแหน่งการขึ้นตกของดวงอาทิตย์ในรอบปี เพื่อเลือกห้องพักที่ได้รับแสงอาทิตย์ให้เหมาะสมกับความต้องการของตนเองและทิศทางของลมประจำฤดูใน	- นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปแนวคิดหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้ - นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ตามความเข้าใจด้วยภาษาของตนเอง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการเลือกที่พัก

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ประเทศไทย โดยลมตะวันออกเฉียงเหนือจะทำให้ห้องพักทางด้านทิศเหนือได้รับลมประจำฤดูในช่วงเดือนพฤศจิกายน - กุมภาพันธ์ ส่วนห้องพักทางด้านทิศใต้จะได้รับลมประจำฤดูในช่วงเดือนมีนาคม - ตุลาคม				

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง หอพักที่ใช่ สไตล์ที่ชอบ

2)ใบความรู้ที่ 1 เส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์และทิศทางลมประจำฤดูของประเทศไทย

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง การเกิดฤดูบนโลกและฤดูบนประเทศไทย

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง หอพักที่ใช่ สไตล์ที่ชอบ

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) วิเคราะหสถานการณและประยุกตใชความรูเรื่อง การเปลี่ยนตำแหนงและเสนทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตยและทิศทางลมในรอบป เพื่อเลือกห่องในหอพัก	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง หอพักที่ใช่ สไตล์ที่ชอบ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปโดยใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับทิศทางการได้รับแสงจากดวงอาทิตย์และทิศทางลมในรอบปี เพื่อตัดสินใจเลือกที่พักให้เหมาะสมกับตนเอง	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง หอพักที่ใช่ สไตล์ที่ชอบ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) การใช้วิจารณญาณในการเลือกที่พัก โดยการรวบรวมข้อมูลจากสถานการณ์ต่าง ๆ แล้วพยายามวิเคราะห์และให้เหตุผลแต่ละ	สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ข้อมูล ก่อนประเมินและตัดสินใจเลือกที่พัก			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ตัดสินใจอย่างมีเหตุผลเพื่อเลือกที่พักให้เหมาะสมกับความต้องการของตนเอง โดยอาศัยความรู้เกี่ยวกับทิศทางการได้รับแสงจากดวงอาทิตย์และทิศทางลมในรอบปีในการสนับสนุนการตัดสินใจ	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	อธิบายทิศทางของการได้รับแสงจากดวงอาทิตย์และทิศทางลมในรอบปีที่หองในหอพักแต่ละห้องโดยใชความรูเกี่ยวกับการเปลี่ยนตำแหนงและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตยบนทองฟาและลมประจำฤดูได้ถูกต้อง ครบถ้วน	อธิบายทิศทางของการได้รับแสงจากดวงอาทิตย์และทิศทางลมในรอบปีที่หองในหอพักแต่ละห้องโดยใชความรูเกี่ยวกับการเปลี่ยนตำแหนงและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตยบนทองฟาและลมประจำฤดูได้ถูกต้อง ครบถ้วน แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	อธิบายทิศทางของการได้รับแสงจากดวงอาทิตย์และทิศทางลมในรอบปีที่หองในหอพักแต่ละห้องโดยใชความรูเกี่ยวกับการเปลี่ยนตำแหนงและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตยบนทองฟาและลมประจำฤดูได้ แต่ส่วนใหญ่ไม่ถูกต้อง แม้จะได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	ตีความหมายข้อมูลเกี่ยวกับทิศทางการได้รับแสงจากดวงอาทิตย์และทิศทางลมในรอบปีเพื่อลงข้อสรุปในการตัดสินใจเลือกที่พักให้เหมาะสมตามความต้องการ	ตีความหมายข้อมูลเกี่ยวกับทิศทางการได้รับแสงจากดวงอาทิตย์และทิศทางลมในรอบปีเพื่อลงข้อสรุปในการตัดสินใจเลือกที่พักให้เหมาะสมตามความต้องการ แต่ต้องได้รับการแนะนำจากผู้อื่น	ไม่สามารถตีความหมายข้อมูลเกี่ยวกับทิศทางการได้รับแสงจากดวงอาทิตย์และทิศทางลมในรอบปีเพื่อลงข้อสรุปในการตัดสินใจเลือกที่พักให้เหมาะสมตามความต้องการ แม้ได้รับการแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		การใช้วิจารณญาณ				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การใช้วิจารณญาณ	การใช้วิจารณญาณในการเลือกที่พัก โดยการรวบรวมข้อมูลจากสถานการณ์ต่าง ๆ แล้วพยายามวิเคราะห์และให้เหตุผลแต่ละข้อมูลก่อนประเมินและตัดสินใจเลือกที่พักได้สอดคล้องกับปัจจัยและเงื่อนไขจำเป็นของบุคคลในสถานการณ์ที่กำหนดให้	การใช้วิจารณญาณในการเลือกที่พัก โดยการรวบรวมข้อมูลจากสถานการณ์ต่าง ๆ แล้วพยายามวิเคราะห์และให้เหตุผลแต่ละข้อมูล ก่อนประเมินและตัดสินใจเลือกที่พักได้สอดคล้องกับปัจจัยและเงื่อนไขจำเป็นของบุคคลในสถานการณ์ที่กำหนดให้ แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	ตัดสินใจเลือกที่พักได้สอดคล้องกับปัจจัยและเงื่อนไขจำเป็นของบุคคลในสถานการณ์ที่กำหนดให้ แต่ไม่ได้รวบรวมข้อมูลจากสถานการณ์ต่าง ๆ แล้วพยายามวิเคราะห์และให้เหตุผลแต่ละข้อมูลก่อนประเมินและตัดสินใจเลือก

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		การประเมินและใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ในการตัดสินใจ				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การประเมินและใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ในการตัดสินใจ	ตัดสินใจอย่างมีเหตุผลและมีวิจารณญาณในการเลือกที่พักให้เหมาะสมกับความต้องการของตนเอง โดยอาศัยความรู้เกี่ยวกับทิศทางการได้รับแสงจากดวงอาทิตย์และทิศทางลมในรอบปีในการสนับสนุนการตัดสินใจ	ตัดสินใจอย่างมีเหตุผลและมีวิจารณญาณในการเลือกที่พักให้เหมาะสมกับความต้องการของตนเอง โดยอาศัยความรู้เกี่ยวกับทิศทางการได้รับแสงจากดวงอาทิตย์และทิศทางลมในรอบปีในการสนับสนุนการตัดสินใจเป็นบางส่วน	ตัดสินใจในการเลือกที่พักให้เหมาะสมกับความต้องการของตนเองโดยไม่อาศัยความรู้เกี่ยวกับทิศทางการได้รับแสงจากดวงอาทิตย์และทิศทางลมในรอบปีในการสนับสนุนการตัดสินใจ

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ	มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย แต่ส่งงานล่าช้า

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 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 หอพักที่ใช่ สไตล์ที่ชอบ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ในการเลือกที่พัก
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

วิเคราะหสถานการณและประยุกตใชความรูเรื่อง การเปลี่ยนตำแหนงและเสนทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตยและทิศทางลมในรอบปี เพื่อเลือกหองในหอพัก

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. อ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้
2. ระบุความตองการและเงื่อนไขที่พบในสถานการณนี้
3. อานใบความรู้เส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์และทิศทางลมประจำฤดูของประเทศไทย
4. วิเคราะหทิศทางของการไดรับแสงจากดวงอาทิตยและทิศทางลมในรอบปที่หองในหอพักแต่ละห้อง โดยใชความรูเกี่ยวกับการเปลี่ยนตำแหนงและเสนทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตยบนทองฟาและลมประจำฤดู บันทึกผล
5. ตัดสินใจเลือกเช่าหองพัก 1 หองในฐานะน้องลูกกวาง พรอมระบุเหตุผลในการเลือก

สถานการณ์

การเลือกหอพักเป็นเรื่องสำคัญที่ต้องพิจารณาอย่างรอบคอบ เพราะจะมีผลต่อความสะดวกสบายและคุณภาพชีวิตในช่วงที่อาศัยอยู่ที่นั่น เชน ทำเล งบประมาณ สิ่งอำนวยความสะดวก การเขาถึงระบบขนสงสาธารณะ รวมถึงพิจารณาทิศที่ตั้ง ตำแหนงของหนาตาง ซึ่งจะมีผลตอการรับแสงจากดวงอาทิตยและทิศทางลมประจำฤดู

น้องลูกกวาง นักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตองไปเรียนหนังสือที่โรงเรียนในเวลา 8.00-15.30 น. ของวันจันทร์ถึงวันศุกร์ ส่วนในวันเสาร์อาทิตย์น้องลูกกวางจะทำความสะอาดห้อง โดยน้องลูกกวางมีนิสัยชื่นชอบการสัมผัสลมธรรมชาติ จึงชอบเปดหนาตางหองเพื่อรับลมและแสงจากดวงอาทิตย

ในปีการศึกษาหน้า น้องลูกกวางจะต้องย้ายหอพัก เพราะหอพักเก่ากำลังจะโดนทุบ น้องลูกกวางจึงอยู่ระหว่างการตัดสินใจเลือกเช่าห้องในหอพักแห่งใหม่ใกล้โรงเรียน ซึ่งพิจารณาแล้วว่ามีทำเลที่ดี ปลอดภัยใกล้โรงเรียน และอยู่ในงบประมาณที่เหมาะสม โดยหอพักแหงนี้มีห้องพักว่างจำนวน 6 ห้อง ซึ่งแต่ละห้องจะอยู่ในทิศตาง ๆ กัน ดังภาพ โดยฝั่งทิศใตจะมีหน้าต่างที่สามารถชมวิวเมืองได้ และฝั่งทิศเหนือจะเปนวิวสวนสาธารณะ

ภาพแปลนโดยยอห้องในหอพักแหงหนึ่ง ชั้นที่ 2

ถานักเรียนเปนน้องลูกกวาง นักเรียนจะต้องเลือกหองพักใหเหมาะกับความตองการของตนเอง โดยพิจารณาจากตำแหนงของหองกับทิศทางการไดรับแสงจากดวงอาทิตยทิศทางลมประจำฤดู และความเหมาะสมกับการดำเนินชีวิตของน้องลูกกวาง นักเรียนจะเลือกห้องหมายเลขใด เพราะเหตุใด

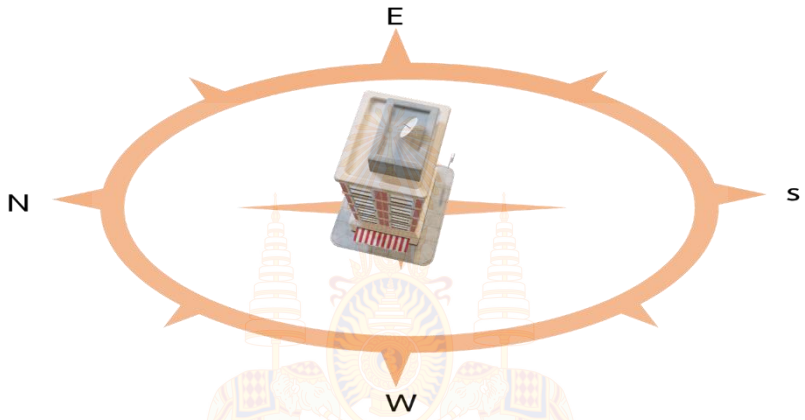
บันทึกผลการทำกิจกรรม

ผลการวิเคราะห์ความต้องการและเงื่อนไขที่พบมีดังนี้

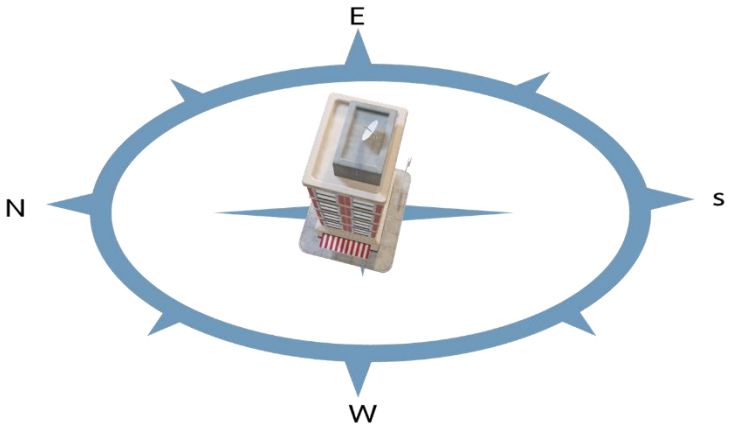
ความต้องการที่พบจากสถานการณ์นี้	เงื่อนไขที่ส่งผลต่อการตัดสินใจ
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

ผลการวิเคราะห์ตำแหนงของหองพักแต่ละห้องในทิศตาง ๆ กับการไดรับแสงจากดวงอาทิตยและทิศทางลมประจำฤดู

1. วาดเสนทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตยและอธิบายการไดรับแสงจากดวงอาทิตยในรอบปของห่องพักแต่ละห้องในทิศตาง ๆ



2. วาดลูกศรแสดงทิศทางลมประจำฤดู และอธิบายการไดรับลมของห่องชุดในทิศตาง ๆ



3. หากนักเรียนเป็นน้องลูกกวาง นักเรียนจะเลือกห้องพักหมายเลขใด เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

5. นักเรียนคิดว่าเมื่อเข้าไปอาศัยในห้องพักที่ตัดสินใจเลือกเช่า จะมีปัญหาหรือผลกระทบใดที่จะเกิดขึ้นบ้าง และควรวางแผนป้องกันอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

6. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

สำนักวิทยบริการฯ มหาวิทยาลัยนเรศวร

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง หอพักที่ใช่ สไตล์ที่ชอบ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ในการเลือกที่พัก
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

วิเคราะหสถานการณและประยุกตใชความรูเรื่อง การเปลี่ยนตำแหนงและเสนทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตยและทิศทางลมในรอบป เพื่อเลือกหองในหอพัก

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. อ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้
2. ระบุความต้องการและเงื่อนไขที่พบในสถานการณนี้
3. อานใบความรู้เส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์และทิศทางลมประจำฤดูของประเทศไทย
4. วิเคราะหทิศทางของการไดรับแสงจากดวงอาทิตยและทิศทางลมในรอบปที่หองในหอพักแต่ละห้อง โดยใชความรูเกี่ยวกับการเปลี่ยนตำแหนงและเสนทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตยบนทองฟาและลมประจำฤดู บันทึกผล
5. ตัดสินใจเลือกเช่าหองพัก 1 หองในฐานะน้องลูกกวาง พรอมระบุเหตุผลในการเลือก

สถานการณ์

การเลือกหอพักเป็นเรื่องสำคัญที่ต้องพิจารณาอย่างรอบคอบ เพราะจะมีผลต่อความสะดวกสบายและคุณภาพชีวิตในช่วงที่อาศัยอยู่ที่นั่น เชน ทำเล งบประมาณ สิ่งอำนวยความสะดวก การเขาถึงระบบขนสงสาธารณะ รวมถึงพิจารณาทิศที่ตั้ง ตำแหนงของหนาตาง ซึ่งจะมีผลตอการรับแสงจากดวงอาทิตยและทิศทางลมประจำฤดู

น้องลูกกวาง นักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตองไปเรียนหนังสือที่โรงเรียนในเวลา 8.00-15.30 น. ของวันจันทร์ถึงวันศุกร์ ส่วนในวันเสาร์อาทิตย์น้องลูกกวางจะทำความสะอาดห้อง โดยน้องลูกกวางมีนิสัยชื่นชอบการสัมผัสลมธรรมชาติ จึงชอบเปดหนาตางหองเพื่อรับลมและแสงจากดวงอาทิตย

ในปีการศึกษาหน้า น้องลูกกวางจะต้องย้ายหอพัก เพราะหอพักเก่ากำลังจะโดนทุบ น้องลูกกวางจึงอยู่ระหว่างการตัดสินใจเลือกเช่าห้องในหอพักแห่งใหม่ใกล้โรงเรียน ซึ่งพิจารณาแล้วว่ามีทำเลที่ดี ปลอดภัยใกล้โรงเรียน และอยู่ในงบประมาณที่เหมาะสม โดยหอพักแห่งนี้มีห้องพักว่างจำนวน 6 ห้อง ซึ่งแต่ละห้องจะอยู่ในทิศต่าง ๆ กัน ดังภาพ โดยฝั่งทิศใต้จะมีหน้าต่างที่สามารถชมวิวเมืองได้ และฝั่งทิศเหนือจะเป็นวิวสวนสาธารณะ

ภาพแปลนโดยยอห้องในหอพักแห่งหนึ่ง ชั้นที่ 2

ถ้านักเรียนเป็นน้องลูกกวาง นักเรียนจะต้องเลือกห้องพักให้เหมาะกับความต้องการของตนเอง โดยพิจารณาจากตำแหน่งของห้องกับทิศทางการได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ทิศทางลมประจำฤดู และความเหมาะสมกับการดำเนินชีวิตของน้องลูกกวาง นักเรียนจะเลือกห้องหมายเลขใด เพราะเหตุใด

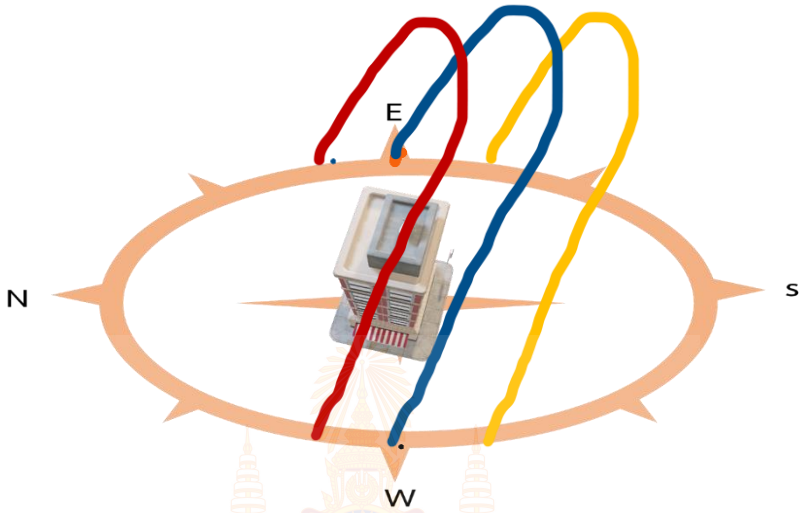
บันทึกผลการทำกิจกรรม

ผลการวิเคราะห์ความต้องการและเงื่อนไขที่พบมีดังนี้

ความต้องการที่พบจากสถานการณ์นี้	เงื่อนไขที่ส่งผลต่อการตัดสินใจ
น้องลูกกวางต้องการเช่าห้องพักในหอพักจำนวน 1 ห้อง	ห้องพักที่เลือกจะต้องเหมาะสมกับความชอบและการดำเนินชีวิตของน้องลูกกวาง โดยคำนึงถึงทิศทางการได้รับแสงจากดวงอาทิตย์และทิศทางลมในรอบปี

ผลการวิเคราะห์ตำแหนงของหองพักแต่ละห้องในทิศตาง ๆ กับการไดรับแสงจากดวงอาทิตยและทิศทางลมประจำฤดู

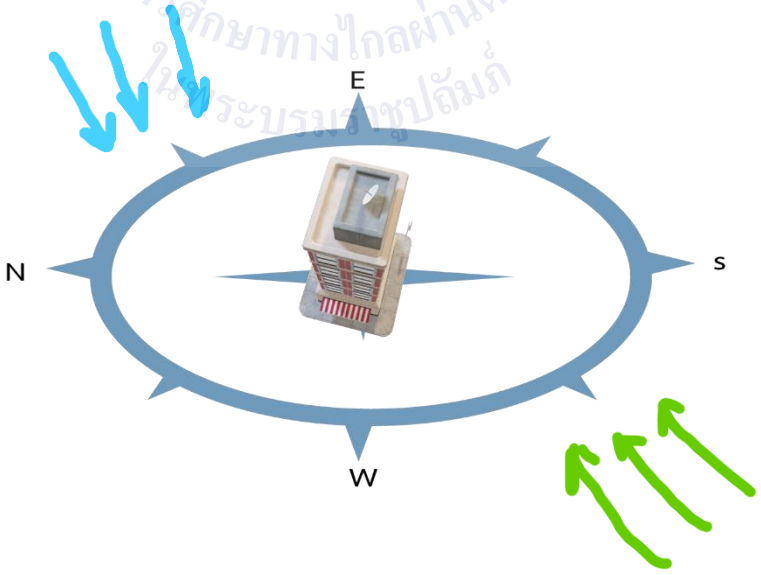
1. วาดเสนทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตยและอธิบายการไดรับแสงจากดวงอาทิตยในรอบปของหองพักแต่ละห้องในทิศตาง ๆ



ห้อง 204,205,206 เป็นหองที่หน้าต่างอยู่ทางด้านทิศเหนือ ได้รับแสงแดดออน ๆ ในยามเชา และได้รับแสงแดดเพียงเล็กน่อยตลอดทั้งวัน

ห้อง 201,202,203 เป็นหองที่หน้าต่างอยู่ทางด้านทิศใต้ จึงจะได้รับแสงจากดวงอาทิตย์น้อยมากในช่วงเดือนพฤษภาคม - สิงหาคม และจะได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ตลอดในช่วงบ่ายและเย็น

2. วาดลูกศรแสดงทิศทางลมประจำฤดู และอธิบายการไดรับลมของหองชุดในทิศตาง ๆ



ห้อง 204,205,206 เป็นห้องที่หน้าต่างทางด้านทิศเหนือจะได้รับลมประจำฤดูในช่วงเดือนพฤศจิกายน – กุมภาพันธ์

ห้อง 201,202,203 เป็นห้องที่หน้าต่างทางด้านทิศใต้จะได้รับลมประจำฤดูในช่วงเดือนมีนาคม - ตุลาคม

3. หากนักเรียนเป็นน้องลูกกวาง นักเรียนจะเลือกห้องพักหมายเลขใด เพราะเหตุใด

คำตอบขึ้นอยู่กับผลการทำกิจกรรมของนักเรียน โดยห้องพักที่นักเรียนเลือกควรสอดคล้องกับเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์และทิศทางลมของประเทศไทยในรอบปี รวมถึงเงื่อนไขที่ส่งผลต่อการตัดสินใจจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

คำถามท้ายกิจกรรม

1. นักเรียนคิดว่าเมื่อเข้าไปอาศัยในห้องพักที่ตัดสินใจเลือกเช่า จะมีปัญหาหรือผลกระทบใดที่จะเกิดขึ้นบ้าง และควรวางแผนป้องกันอย่างไร

   คำตอบขึ้นอยู่กับผลการทำกิจกรรมของนักเรียน เช่น หากนักเรียนเลือกห้องพักที่หน้าต่างหันทางทิศใต้ ซึ่งจะได้รับแสงอาทิตย์มากในช่วงบ่าย ส่งผลให้ผนังห้องพักจะร้อนในช่วงเย็น อาจต้องเปิดเครื่องปรับอากาศซึ่งส่งผลให้ค่าไฟสูงขึ้น อาจต้องวางแผนติดผ้าม่านหรือฟิล์มป้องกันความร้อน เพื่อลดอุณหภูมิห้องพักในช่วงเย็น

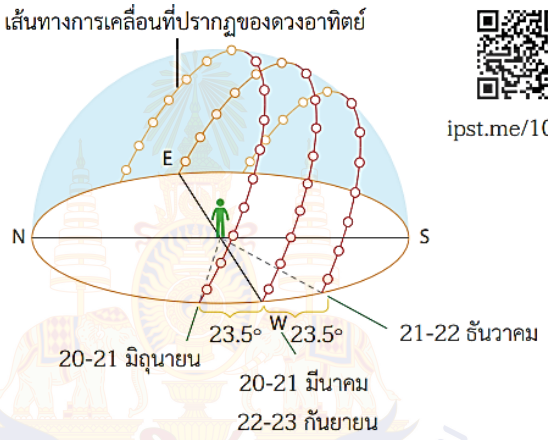
2. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

   การเลือกที่พักให้เหมาะสมกับความต้องการโดยคำนึงถึงทิศทางการได้รับแสงและทิศทางลม สามารถประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์และทิศทางของลมประจำฤดูในประเทศไทย

สำนักวิทยบริการฯ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ศูนย์วิทยทรัพยากร ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ทิศทางลมประจำฤดูของประเทศไทย
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการเลือกที่พัก
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ประเทศไทยมี 3 ฤดู ไดแก ฤดูรอน ฤดูฝน และฤดูหนาว โดยในแตละฤดูจะมีสภาพอากาศที่แตกตางกัน และดวงอาทิตยในแตละฤดูก็มีเสนทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตยที่แตกตางกัน ดังภาพ



ipst.me/10592

รูหรือไมวาประเทศไทยของเรานั้น ในแตละฤดูหรือชวงเดือนจะมีลมที่พัดมาจากทิศทางที่แตกตางกัน ดังนี้

ชวงกลางเดือนกุมภาพันธ – กลางเดือนพฤษภาคม เปนชวงเปลี่ยนมรสุมหรือไดรับผลจากมรสุมลดลง ศชวงเวลานี้ของประเทศไทยจึงเปนฤดูรอน

ชวงประมาณกลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม ประเทศไทยรับผลจากมรสมตะวันตกเฉียงใต โดยลมที่พัดมาจากทิศทางตะวันตกเฉียงใตนี้ จะนำความชื้นจากมหาสมุทรเขามาดวย ทำใหชวงนี้เปนฤดูฝนของประเทศไทย

ชวงประมาณกลางเดือนตุลาคมถึงเดือนกุมภาพันธ ประเทศไทยรับผลจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ โดยลมที่พัดมาจากทิศทางตะวันออกเฉียงเหนือนี้จะนำอากาศจากทางตอนเหนือของประเทศจีนที่มีอุณหภูมิต่ำและมีความชื้นนอยมา ทำใหชวงนี้เปนฤดูหนาวของประเทศไทย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง โปรแกรมท่องเที่ยว

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

ตัวชี้วัด ว 3.1 ม.3/3 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดข้างขึ้น ข้างแรม การเปลี่ยนแปลงเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ และการเกิดน้ำขึ้น น้ำลง

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ความรู้เรื่องวันน้ำเกิดวันน้ำตายสามารถประยุกต์ใช้เกี่ยวกับการท่องเที่ยวได้ โดยวันน้ำเกิดคือวันที่ระดับน้ำบนผิวโลกขึ้นสูงสุดและลงต่ำสุดแตกต่างกันมาก ส่วนวันน้ำตายคือวันที่ระดับน้ำบนผิวโลกขึ้นสูงสุดและลงต่ำสุดแตกต่างกันน้อย

3. สาระการเรียนรู้

ความรู้เรื่องวันน้ำเกิดวันน้ำตายสามารถประยุกต์ใช้เกี่ยวกับการท่องเที่ยวได้ โดยวันน้ำเกิดคือวันที่ระดับน้ำบนผิวโลกขึ้นสูงสุดและลงต่ำสุดแตกต่างกันมาก เกิดในช่วงประมาณวันขึ้น 15 ค่ำและวันแรม 15 ค่ำ ส่วนวันน้ำตายคือวันที่ระดับน้ำบนผิวโลกขึ้นสูงสุดและลงต่ำสุดแตกต่างกันน้อย เกิดในช่วงประมาณวันขึ้น 8 ค่ำและวันแรม 8 ค่ำ

การลงความเห็นจากข้อมูล เป็นการอธิบายความสัมพันธ์ของระดับน้ำบนผิวโลกกับวันน้ำเกิดน้ำตายอย่างมีเหตุผล โดยเชื่อมโยงความรู้ที่ได้จากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับน้ำเกิด น้ำตายให้สัมพันธ์กับประสบกรณ์การณ์เดิมที่ตนเองมีอยู่

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

อธิบายลักษณะของวันน้ำเกิดและวันน้ำตาย

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

ลงความเห็นจากข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับน้ำเกิด น้ำตาย

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

ความอยากรู้อยากเห็น (Questioning Attitude) โดยการกระตือรือร้นในการสืบเสาะความรู้ตามที่สงสัย และตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

อธิบายลักษณะของวันน้ำเกิดน้ำตาย และเชื่อมโยงผลของปรากฏการณ์ที่มีต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม (สมรรถนะด้านการอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์ ว3 3.2)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ใฝ่เรียนรู้

7. กิจกรรมการเรียนรู้

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง โปรแกรมท่องเที่ยว

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน อธิบายลักษณะของวันน้ำเกิดน้ำตาย และเชื่อมโยงผลของปรากฏการณ์ที่มีต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม **ด้านความรู้** อธิบายลักษณะของวันน้ำเกิดและวันน้ำตาย	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. ครูเล่าสถานการณ์เกี่ยวกับการเที่ยวชมทะเลแหวกที่จังหวัดกระบี่ ซึ่งเป็นการไปเที่ยวในช่วงปิดเทอมของคุณครูและครอบครัว ซึ่งเป็นการวางแผนไปแบบเร่งด่วน ไม่ได้วางแผนล่วงหน้า บริษัทนำเที่ยวแจ้งว่าในวันที่คุณครูและครอบครัวต้องการไปชมทะเลแหวกนั้น เป็นวันน้ำตาย น้ำทะเลอาจจะไม่ลดมาก และสันทรายจะไม่โผล่ ดังภาพ 	-นักเรียนตั้งใจฟังครูเล่าสถานการณ์	-กระดาษ Sticky Note -ภาพทะเลแหวกในช่วงวันน้ำตาย		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง โปรแกรมท่องเที่ยว

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านทักษะกระบวนการ ลงความเห็นจากข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับน้ำเกิด น้ำตาย **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** ความอยากรู้อยากเห็น (Questioning Attitude)	หากคุณครูต้องการเห็นทะเลแหวกอย่างชัดเจน และมีสันทรายเชื่อมเกาะทั้งสามเกาะ ควรจองโปรแกรมท่องเที่ยวในช่วงวันน้ำเกิด ดังภาพ 2. ครูแจกกระดาษ Sticky Note ให้นักเรียนคนละ 1 แผ่น เพื่อให้นักเรียนเขียนว่า “น้ำเกิดและน้ำตายในความคิดของนักเรียนคืออะไร” จากนั้นให้นักเรียนนำมาติดที่บอร์ดหน้าชั้นเรียน	-นักเรียนตอบคำถามลงในกระดาษ Sticky Note	-ภาพทะเลแหวกในช่วงวันน้ำเกิด		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง โปรแกรมท่องเที่ยว

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ใฝ่เรียนรู้	2. ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับประเด็นที่นักเรียนตอบใน Sticky Note และเชื่อมโยงเข้าสู่กิจกรรมต่อไป เพื่อหาคำตอบเกี่ยวกับน้ำเกิดน้ำตาย				
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูแจ้งสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดว่าสิ่งที่นักเรียนที่ได้ในชั่วโมงนี้คืออธิบายลักษณะของวันน้ำเกิดน้ำตายและเชื่อมโยงผลของปรากฏการณ์ที่มีต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม 2. ครูให้ความรู้นักเรียนเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีในการสืบค้นข้อมูล จะต้องมีการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล ก่อนนำมาใช้ประโยชน์ ซึ่งมีวิธีการตรวจสอบดังนี้ - บอกวัตถุประสงค์ในการสร้างหรือเผยแพร่อย่างชัดเจน	- นักเรียนทำความเข้าใจสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด - นักเรียนทำความเข้าใจในสิ่งที่คุณครูให้ข้อแนะนำเกี่ยวกับการทำกิจกรรมเพิ่มเติม			-การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง โปรแกรมท่องเที่ยว

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	- นำเสนอเนื้อหาตรงตามวัตถุประสงค์ในการสร้างหรือเผยแพร่ข้อมูล - มีเนื้อหาไม่ขัดต่อกฎหมาย ศีลธรรม จริยธรรม - ระบุชื่อผู้เขียนบทความ หรือผู้ให้ข้อมูลบนเว็บไซต์ - อ้างอิงแหล่งที่มาหรือแห่งต้นตอของข้อมูล - อ้างอิงถึงเพื่อตรวจสอบดันตอของข้อมูลได้ - สามารถเชื่อมโยง (ink) ไปเว็บไซต์ที่ - ระบุวันเวลาในการเผยแพร่ข้อมูล - มีช่องทางติดต่อผู้ดูแลเว็บไซต์ - มีช่องทางให้แสดงความคิดเห็น - มีข้อความเตือนผู้อื่นให้ใช้วิจารณญาณในการตัดสินใจใช้ข้อมูล *อ้างอิง : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*				-การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ -การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง โปรแกรมท่องเที่ยว

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	“เทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ)”,โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ , ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2562 หน้า 121 3. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับเว็บไซต์บางเว็บไซต์ที่อาจใช้ชื่อค้ายหน่วยงานราชการที่เป็นแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ เว็บไซต์เหล่านี้อาจให้ข้อมูลที่คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงหรือเป็นมิจฉาชีพ นักเรียนควรสังเกตให้รอบคอบและตรวจสอบว่าเป็นเว็บไซต์ที่แท้จริงของหน่วยงานนั้น โดยสามารถตรวจสอบชื่อเว็บไซต์และข้อมูลต่าง ๆ ได้จากเว็บไซต์ที่ให้บริการตรวจสอบ เช่น whois.domaintools.com 4. ครูแจ้งนักเรียนว่าขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ครูแจ้งนักเรียนว่าขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ	-นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการใฝ่เรียนรู้			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง โปรแกรมท่องเที่ยว

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้ และครูแนะนำพฤติกรรมที่แสดงออกถึงใฝ่เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ คือ สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ พร้อมมีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ และสรุปความรู้ได้อย่างมีเหตุผล				
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 - 5 คน แต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในการทำกิจกรรมตามความถนัดและความสนใจ 2. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตอนที่ 1 โดยการสังเกตโปสเตอร์และตอบคำถามต่อไปนี้	- นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม -นักเรียนวิเคราะห์และตอบคำถามจากโปสเตอร์ท่องเที่ยวทะเลแหวก		-ใบงานที่ 1 วางแผนโปรแกรมท่องเที่ยว	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง โปรแกรมท่องเที่ยว

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	 2.1 จากโปสเตอร์ ข้อมูลที่ปรากฏมีอะไรบ้าง (ข้อมูลวันทางจันทรคติ เวลาชมทะเลแหวก ลักษณะทะเลแหวกในวันต่าง ๆ) 2.2 จากโปสเตอร์ วันใดที่ไปชมทะเลแหวก แล้วจะเห็นสันทราย (วันขึ้น/แรม 5-6 ค่ำ 12-14 ค่ำ 15-4 ค่ำ) 2.3 จากโปสเตอร์ วันใดที่ไปชมทะเลแหวกแล้วไม่เห็นสันทราย (วันขึ้น/แรม 7-8 ค่ำ และวันขึ้น/แรม 9-11 ค่ำ)	-นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง โปรแกรมท่องเที่ยว

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	2.4 นักเรียนคิดว่าวันน้ำเกิดวันน้ำตายตรงกับช่วงวันใด (นักเรียนตอบตามความคิดของนักเรียน) 3. ครูให้นักเรียนสืบค้นเกี่ยวกับวันน้ำเกิดวันน้ำตายแล้วตอบคำถามต่อไปนี้ 3.1 วันน้ำเกิด วันน้ำตายคืออะไร (วันน้ำเกิดคือวันที่ระดับน้ำบนผิวโลกขึ้นสูงสุดและลงต่ำสุดแตกต่างกันมาก ส่วนวันน้ำตายคือวันที่ระดับน้ำบนผิวโลกขึ้นสูงสุดและลงต่ำสุดแตกต่างกันน้อย) 3.2 วันน้ำเกิดตรงกับวันทางจันทรคติวันใด (เกิดในช่วงประมาณวันขึ้น 15 ค่ำและวันแรม 15 ค่ำ) 3.3 วันน้ำตายตรงกับวันทางจันทรคติวันใด (เกิดในช่วงประมาณวันขึ้น 8 ค่ำและวันแรม 8 ค่ำ) 4. ครูชวนนักเรียนคุยเกี่ยวกับน้ำเกิด น้ำตาย โดยเชื่อมโยงความรู้ที่สืบค้นได้กับข้อมูลในโปสเตอร์ท่องเที่ยวทะเลแหวก ผ่านคำถามต่อไปนี้	-นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับประเด็นในการสืบค้นข้อมูล -นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง โปรแกรมท่องเที่ยว

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	4.1 จากโปสเตอร์ ช่วงวันที่สันทรายโผล่ เหมาะกับการชมทะเลแหวก ตรงกับวันน้ำเกิดหรือวันน้ำตาย เพราะเหตุใด (ตรงกับวันน้ำเกิด คือวันขึ้น/แรม 15 ค่ำ เพราะเป็นวันที่ระดับน้ำขึ้นน้ำลงแตกต่างกันมาก จึงเห็นสันทรายชัด) 4.2 จากโปสเตอร์ ช่วงวันที่สันทรายไม่โผล่ ไม่เหมาะกับการชมทะเลแหวก ตรงกับวันน้ำเกิดหรือวันน้ำตาย เพราะเหตุใด (ตรงกับวันน้ำตาย คือวันขึ้น/แรม 8 ค่ำ เพราะเป็นระดับน้ำขึ้นน้ำลงไม่แตกต่างกันมาก จึงเห็นสันทรายไม่ชัด) ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่าวันที่น้ำขึ้นลงสูงสุดต่ำสุดของจริงอาจไม่ตรงกับในทฤษฎี เนื่องจากของจริงมีปัจจัยหลาย ๆ อย่างมาเกี่ยวข้อง ซึ่งจะได้เรียนในคาบต่อ ๆ ไป 4.3 ถ้าจะวางแผนไปเที่ยวทะเลแหวกในเดือนสิงหาคม ควรจะไปเที่ยววันใด เพราะเหตุใด			-ใบงานที่ 1	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง โปรแกรมท่องเที่ยว

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	(นักเรียนตอบตามความคิดของตัวเอง โดยระบุวันที่จะไป พร้อมให้เหตุผลที่อ้างความรู้เรื่องน้ำเกิดน้ำตาย และอาจมีเหตุผลอื่น ๆ ตามความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน)			วางแผนโปรแกรมท่องเที่ยว	
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อลงข้อสรุปเกี่ยวกับวันน้ำเกิดคือวันที่ระดับน้ำบนผิวโลกแตกต่างกันมาก เนื่องจากน้ำขึ้นสูงสุด และลงต่ำสุด ส่วนวันน้ำตายคือวันที่ระดับน้ำบนผิวโลกไม่แตกต่างกันมาก เนื่องจากระดับน้ำขึ้นและน้ำลงใกล้เคียงกัน ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดจากแรงโน้มถ่วงของดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ที่มีต่อน้ำบนผิวโลก 2. ครูกล่าวว่าในชั่วโมงถัดไปนักเรียนจะได้เรียนรู้ว่านอกเหนือจากน้ำเกิด น้ำตายแล้วปฏิสัมพันธ์ระหว่างโลก	- นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปแนวคิดหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้ - นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ตามความเข้าใจด้วยภาษาของตนเอง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง โปรแกรมท่องเที่ยว

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

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

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง วางแผนโปรแกรมท่องเที่ยว

2) สื่อ PowerPoint เรื่อง โปรแกรมท่องเที่ยว

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง วางแผนโปรแกรมท่องเที่ยว

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) อธิบายลักษณะของวันน้ำเกิดและวันน้ำตาย	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง วางแผนโปรแกรมท่องเที่ยว	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) ลงความเห็นจากข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับน้ำเกิด น้ำตาย	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง วางแผนโปรแกรมท่องเที่ยว	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) ความอยากรู้อยากเห็น (Questioning Attitude) โดยการกระตือรือร้นในการสืบเสาะความรู้ตามที่สงสัย และตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล	สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน อธิบายลักษณะของวันน้ำเกิดน้ำตาย และเชื่อมโยงผลของปรากฏการณ์ที่มีต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม (สมรรถนะด้านการอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์ ว3 3.2)	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ใฝ่เรียนรู้	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์
สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	อธิบายลักษณะและความแตกต่างของวันน้ำเกิดและวันน้ำตายได้ถูกต้อง	อธิบายลักษณะและความแตกต่างของวันน้ำเกิดและวันน้ำตายได้ถูกต้อง แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	อธิบายลักษณะและความแตกต่างของวันน้ำเกิดและวันน้ำตายได้ถูกต้องเป็นบางส่วน แม้ได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การลงความเห็นจากข้อมูล	ลงความเห็นเกี่ยวกับวันที่เหมาะสมกับการไปชมทะเลแหวกโดยใช้ข้อมูลเกี่ยวกับวันน้ำเกิดน้ำตายได้ถูกต้องและมีความสมเหตุสมผล	ลงความเห็นเกี่ยวกับวันที่เหมาะสมกับการไปชมทะเลแหวกโดยใช้ข้อมูลเกี่ยวกับวันน้ำเกิดน้ำตายได้ถูกต้องเป็นบางส่วน และมีความสมเหตุสมผล	ลงความเห็นเกี่ยวกับวันที่เหมาะสมกับการไปชมทะเลแหวกโดยใช้ข้อมูลเกี่ยวกับวันน้ำเกิดน้ำถูกต้องเป็นบางส่วน แต่ยังไม่สมเหตุสมผล

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ความอยากรู้อยากเห็น (Questioning Attitude)				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ความอยากรู้อยากเห็น (Questioning Attitude)	การกระตือรือร้นในการสืบเสาะความรู้ตามที่สงสัย และตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล	การกระตือรือร้นในการสืบเสาะความรู้ตามที่สงสัย และตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลบางส่วน	ไม่การกระตือรือร้นในการสืบเสาะความรู้ตามที่สงสัย และไม่ตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		การอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์	อธิบายลักษณะของวันน้ำเกิดน้ำตาย และเชื่อมโยงผลของปรากฏการณ์ที่มีต่อสถานการณ์การวางแผนท่องเที่ยวทะเลแหวกได้ถูกต้องและสมเหตุสมผล	อธิบายลักษณะของวันน้ำเกิดน้ำตาย และเชื่อมโยงผลของปรากฏการณ์ที่มีต่อสถานการณ์การวางแผนท่องเที่ยวทะเลแหวกได้ถูกต้องเป็นบางส่วนและสมเหตุสมผล	อธิบายลักษณะของวันน้ำเกิดน้ำตาย และเชื่อมโยงผลของปรากฏการณ์ที่มีต่อสถานการณ์การวางแผนท่องเที่ยวทะเลแหวกได้ถูกต้องเป็นบางส่วนแต่ยังไม่สมเหตุสมผล

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใฝ่เรียนรู้				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ใฝ่เรียนรู้	สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ พร้อมมีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ และสรุปความรู้ได้อย่างมีเหตุผล	สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ พร้อมมีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ แต่ไม่สามารถสรุปความรู้ได้อย่างมีเหตุผล	สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ แต่ไม่มีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ และไม่สามารถสรุปความรู้ได้อย่างมีเหตุผล

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ศูนย์วิทยทรัพยากร
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 วางแผนโปรแกรมท่องเที่ยว
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง วางแผนโปรแกรมท่องเที่ยว
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตอนที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามโดยพิจารณาภาพต่อไปนี้

ภาพที่ 1 โปสเตอร์แนะนำการท่องเที่ยวทะเลแหวกจากบริษัททัวร์แห่งหนึ่ง

1. จากโปสเตอร์ ข้อมูลที่ปรากฏมีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

2. จากโปสเตอร์ วันใดที่ไปชมทะเลแหวก แล้วจะเห็นสันทราย

.....

3. จากโปสเตอร์ วันใดที่ไปชมทะเลแหวกแล้วไม่เห็นสันทราย

.....

4. นักเรียนคิดว่าวันน้ำเกิดวันน้ำตายตรงกับช่วงวันใด

.....

ตอนที่ 2 สืบค้นข้อมูลและตอบคำถามให้ถูกต้อง

1. วันน้ำเกิด วันน้ำตายคืออะไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. วันน้ำเกิดตรงกับวันทางจันทรคติวันใด

.....

3. วันน้ำตายตรงกับวันทางจันทรคติวันใด

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. จากโปสเตอร์ ช่วงวันที่สันทรายโผล่ เหมาะกับการชมทะเลแหวก ตรงกับวันน้ำเกิดหรือวันน้ำตาย เพราะเหตุใด

.....

2. จากโปสเตอร์ ช่วงวันที่สันทรายไม่โผล่ ไม่เหมาะกับการชมทะเลแหวก ตรงกับวันน้ำเกิดหรือวันน้ำตาย เพราะเหตุใด

.....

3. ถ้าจะวางแผนไปเที่ยวทะเลแหวกในเดือนสิงหาคม ควรจะไปเที่ยววันใด เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง วางแผนโปรแกรมท่องเที่ยว
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง วางแผนโปรแกรมท่องเที่ยว
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนตอบคำถามโดยพิจารณาภาพต่อไปนี้

ภาพที่ 1 โปสเตอร์แนะนำการท่องเที่ยวทะเลแหวกจากบริษัททัวร์แห่งหนึ่ง

1. จากโปสเตอร์ ข้อมูลที่ปรากฏมีอะไรบ้าง

ข้อมูลวันทางจันทรคติ เวลาชมทะเลแหวก ลักษณะทะเลแหวกในวันต่าง ๆ

2. จากโปสเตอร์ วันใดที่ไปชมทะเลแหวก แล้วจะเห็นสันทราย

วันขึ้น/แรม 5-6 ค่ำ 12-14 ค่ำ 15-4 ค่ำ

3. จากโปสเตอร์ วันใดที่ไปชมทะเลแหวกแล้วไม่เห็นสันทราย

วันขึ้น/แรม 7-8 ค่ำ และวันขึ้น/แรม 9-11 ค่ำ

4. นักเรียนคิดว่าวันน้ำเกิดวันน้ำตายตรงกับช่วงวันใด

นักเรียนตอบตามความคิดของนักเรียน

ตอนที่ 2 สืบค้นข้อมูลและตอบคำถามให้ถูกต้อง

1. วันน้ำเกิด วันน้ำตายคืออะไร

วันน้ำเกิดคือวันที่ระดับน้ำบนผิวโลกขึ้นสูงสุดและลงต่ำสุดแตกต่างกันมาก ส่วนวันน้ำตายคือวันที่ระดับน้ำบนผิวโลกขึ้นสูงสุดและลงต่ำสุดแตกต่างกันน้อย

2. วันน้ำเกิดตรงกับวันทางจันทรคติวันใด

เกิดในช่วงประมาณวันขึ้น 15 ค่ำและวันแรม 15 ค่ำ

3. วันน้ำตายตรงกับวันทางจันทรคติวันใด

เกิดในช่วงประมาณวันขึ้น 8 ค่ำและวันแรม 8 ค่ำ

คำถามท้ายกิจกรรม

1. จากโปสเตอร์ ช่วงวันที่สันทรายโผล่ เหมาะกับการชมทะเลแหวก ตรงกับวันน้ำเกิดหรือวันน้ำตาย เพราะเหตุใด

ตรงกับวันน้ำเกิด คือวันขึ้น/แรม 15 ค่ำ เพราะเป็นวันที่ระดับน้ำขึ้นน้ำลงแตกต่างกันมาก จึงเห็นสันทรายชัด

2. จากโปสเตอร์ ช่วงวันที่สันทรายไม่โผล่ ไม่เหมาะกับการชมทะเลแหวก ตรงกับวันน้ำเกิดหรือวันน้ำตาย เพราะเหตุใด

ตรงกับวันน้ำตาย คือวันขึ้น/แรม 8 ค่ำ เพราะเป็นระดับน้ำขึ้นน้ำลงไม่แตกต่างกันมาก จึงเห็นสันทรายไม่ชัด

3. ถ้าจะวางแผนไปเที่ยวทะเลแหวกในเดือนสิงหาคม ควรจะไปเที่ยววันใด เพราะเหตุใด

นักเรียนตอบตามความคิดของตัวเอง โดยระบุวันที่จะไปพร้อมให้เหตุผลที่อ้างความรู้เรื่องน้ำเกิดน้ำตาย และอาจมีเหตุผลอื่น ๆ ตามความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การเปลี่ยนรูปร่างของดวงจันทร์บนท้องฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

ตัวชี้วัด ว 3.1 ม.3/3 สร้างแบบจำ ลองที่อธิบายการเกิดข้างขึ้น ข้างแรม การเปลี่ยนแปลงเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ และการเกิดน้ำขึ้น น้ำลง

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

เมื่อดวงจันทร์โคจรรอบโลก ทำให้คนบนโลกมองเห็นดวงจันทร์เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละวัน

3. สาระการเรียนรู้

การสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายแบบรูปการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลกในรอบหนึ่งเดือน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

อธิบายการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของดวงจันทร์ที่แตกต่างกันในแต่ละวัน

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

การสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายแบบรูปการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลกในรอบหนึ่งเดือน

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

ความมุ่งมั่นอดทน โดยมุ่งมั่นตั้งใจในการทำกิจกรรม เพื่อนำไปสู่การอธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ในรอบเดือน

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

อธิบายการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของดวงจันทร์ที่แตกต่างกันในแต่ละวันโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากสร้างแบบจำลองที่อธิบายความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลกในรอบหนึ่งเดือน (สมรรถนะด้านการอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์ ว1 4.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การเปลี่ยนรูปร่างของดวงจันทร์บนท้องฟ้า

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน อธิบายการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของดวงจันทร์ที่แตกต่างกันในแต่ละวัน โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากสร้างแบบจำลองที่อธิบายความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลกในรอบหนึ่งเดือน	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับแสง เพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามต่อไปนี้ 1.1 เรามองเห็นวัตถุที่ไม่มีแสงในตัวเองได้อย่างไร (แสงจากแหล่งกำเนิดแสงกระทบวัตถุและสะท้อนเข้าสู่ดวงตาของเรา) 1.2 เงาของวัตถุเกิดขึ้นได้อย่างไร (แนวคำตอบ เงาเกิดจากตัวกลางทึบแสงมาขวางกั้นทางเดินของแสง)	-นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การเปลี่ยนรูปร่างของดวงจันทร์บนท้องฟ้า

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านความรู้ อธิบายการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของดวงจันทร์ที่แตกต่างกันในแต่ละวัน **ด้านทักษะกระบวนการ** การสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายแบบรูปการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลกในรอบหนึ่งเดือน	1.3 ดวงจันทร์มีแสงในตัวเองหรือไม่ ถ้าไม่มี เรามองเห็นดวงจันทร์ได้อย่างไร (แนวคำตอบ ดวงจันทร์ไม่มีแสงในตัวเอง เรามองเห็นดวงจันทร์ได้เนื่องจากแสงจากดวงอาทิตย์สะท้อนผิวดวงจันทร์เข้าตาเราที่อยู่บนโลก) 2. ครูทบทวนความรู้พื้นฐาน เรื่อง ทิศทางการโคจรของดวงจันทร์รอบโลก โดยใช้คำถามต่อไปนี้ 2.1 ทิศทางในการโคจรของดวงจันทร์รอบโลกมีลักษณะอย่างไร (ดวงจันทร์โคจรรอบโลกในทิศทางทวนเข็มนาฬิกาเมื่อมองจากในอวกาศมายังขั้วโลกเหนือ)				

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในพระบรมราชูปถัมภ์ สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การเปลี่ยนรูปร่างของดวงจันทร์บนท้องฟ้า

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม ความมุ่งมั่นอดทน โดยมุ่งมั่นตั้งใจในการทำกิจกรรม เพื่อนำไปสู่การอธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ในรอบเดือน **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** มุ่งมั่นในการทำงาน	2.2 การหมุนรอบตัวเองของโลกทำให้เห็นดวงจันทร์เป็นอย่างไร (การหมุนรอบตัวเองของโลกทำให้เห็นดวงจันทร์ขึ้นทางทิศตะวันออกและตกทางทิศตะวันตก) 3. ครูนำอภิปรายเกี่ยวกับสัญลักษณ์แสดงรูปร่างของดวงจันทร์ที่ปรากฏอยู่ในปฏิทินในรอบปี ครูกระตุ้นให้นักเรียนสงสัย โดยใช้คำถามดังนี้ 3.1 ในแต่ละวันเราเห็นดวงจันทร์เหมือนกันหรือไม่อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง) 3.2 เราจะทราบได้อย่างไรว่าดวงจันทร์ในแต่ละวันมีรูปร่างเป็นอย่างไร (ดูจากปฏิทินจันทรคติ)		-ใบงานที่ 1 เรื่อง ดวงจันทร์ที่มองเห็นบน		-การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การเปลี่ยนรูปร่างของดวงจันทร์บนท้องฟ้า

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

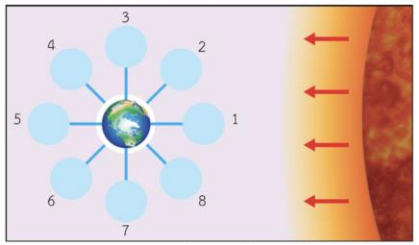
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	3.3 ปรากฏการณ์ที่ดวงจันทร์มีรูปร่างแตกต่างกันนี้เรียกว่าอะไร (ข้างขึ้น ข้างแรม) ครูไม่เฉลยคำตอบ แต่เชื่อมโยงความสงสัยของนักเรียนเข้าสู่บทเรียน โดยกล่าวว่าวันนี้เราจะทำกิจกรรมเพื่อศึกษาเกี่ยวกับการเกิดข้างขึ้น ข้างแรม		ท้องฟ้าเปลี่ยนแปลงรูปร่างอย่างไร		
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูแจ้งสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดว่าสิ่งที่นักเรียนที่ได้ในชั่วโมงนี้คืออธิบายการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของดวงจันทร์ที่แตกต่างกันในแต่ละวันโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากสร้างแบบจำลองที่อธิบายความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลกในรอบหนึ่งเดือน	- นักเรียนทำความเข้าใจสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด	- ภาพวาดตำแหน่งที่ดวงจันทร์รอบโลก	-ใบงานที่ 1 เรื่อง ดวงจันทร์ที่มองเห็นบนท้องฟ้าเปลี่ยนแปลง	-การสังเกตพฤติกรรม/ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ -การสังเกตพฤติกรรม/ ใช้แบบประเมิน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การเปลี่ยนรูปร่างของดวงจันทร์บนท้องฟ้า

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	2. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาจุดประสงค์ อุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรมของกิจกรรมที่ 1 ดวงจันทร์ที่มองเห็นบนท้องฟ้าเปลี่ยนแปลงรูปร่างอย่างไร จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจในการอ่าน โดยใช้คำถามดังนี้ 2.1 จากภาพตำแหน่งที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลกตามวิธีการดำเนินกิจกรรมข้อที่ 1 แสดงว่าดวงจันทร์มีการโคจรรอบโลกอย่างไร (ดวงจันทร์โคจรรอบโลกในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา)  ภาพวาดตำแหน่งที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลก	- นักเรียนอ่านขั้นตอนการทำกิจกรรมในใบงาน - นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม		รูปร่างอย่างไร	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การเปลี่ยนรูปร่างของดวงจันทร์บนท้องฟ้า
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2.2 ก่อนลงมือทำกิจกรรมเพื่อสังเกตลูกโฟมซึ่งเป็นตัวแทนของดวงจันทร์ นักเรียนต้องทำอะไรก่อน (ต้องอภิปรายว่าดวงจันทร์ทั้ง 8 ตำแหน่งจะมีส่วนมืดและส่วนสว่างเป็นอย่างไร) 2.3 นักเรียนคิดว่าทำไมทุกคนจึงต้องต่อแถวเป็นแถวตอนขณะสังเกตดวงจันทร์ (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตัวเอง) 3. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่าการที่ต้องต่อแถวเพราะทุกคนคือตัวแทนของผู้สังเกตที่อยู่บนโลก เพราะเราต้องการศึกษาว่าคนบนโลกมองเห็นปรากฏการณ์นี้ได้อย่างไร หากเรายืนคนละตำแหน่งแทนการต่อแถว แสดงว่าผู้สังเกตคนหัวแถวเท่านั้นที่อยู่บนโลก แต่คนอื่นๆ อยู่ในอวกาศ 4. ครูแจ้งนักเรียนว่าขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ	- นักเรียนทำความเข้าใจในสิ่งที่คุณครูให้ข้อแนะนำเกี่ยวกับการทำกิจกรรมเพิ่มเติม	- โฟมรูปทรงกลม - ไม้ปลายแหลม - หลอดไฟฟ้าพร้อมฐาน - กระดาษปรู๊ฟ	-ใบงานที่ 1 เรื่อง ดวงจันทร์ที่มองเห็นบนท้องฟ้าเปลี่ยนแปลงรูปร่างอย่างไร	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การเปลี่ยนรูปร่างของดวงจันทร์บนท้องฟ้า

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านมุ่งมั่นในการทำงานและครูแนะนำพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความมุ่งมั่นในการทำงานในชั่วโมงนี้ คือ มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ	-นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความมุ่งมั่นในการทำงาน			
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 - 5 คน แต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในการทำกิจกรรมตามความถนัดและความสนใจ 2. นักเรียนลงมือทำกิจกรรมที่ 1 ดวงจันทร์ที่มองเห็นบนท้องฟ้าเปลี่ยนแปลงรูปร่างอย่างไร โดยจัดให้ตำแหน่งที่ 1 อยู่ตรงกับแสงสว่างของหลอดไฟฟ้าซึ่งเป็นตัวแทนของดวงอาทิตย์ ผู้สังเกตยืนบนกระดาษปรู๊ฟ ณ ตำแหน่งเดียวกับโลก พร้อมทั้งถือลูกโฟมเหนือศีรษะ สังเกต	- นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การเปลี่ยนรูปร่างของดวงจันทร์บนท้องฟ้า

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ลักษณะของ ลูกโฟมทุกตำแหน่ง และบันทึกผล ลงในใบงานที่ 1 (ครูแนะนำเพิ่มเติมว่า หากโรงเรียนสามารถหาหลอดไฟพร้อมฐานได้ ให้ปิดห้องเรียนให้มืดสนิทโดยอาจต้องใช้กระดาษหนามาปิดทางเข้าของแสงทั้งหมดแล้วเปิดหน้าต่างเพียง 1 บาน เพื่อทำกิจกรรมแทน 3. นักเรียนแต่ละกลุ่มวิเคราะห์ข้อมูล แปลความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปของกิจกรรมโดยการตอบคำถามท้ายกิจกรรมในใบงานที่ 1 และนำเสนอผลการสังเกตและอธิบายการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของดวงจันทร์ที่มองเห็นบนท้องฟ้าโดยใช้แบบจำลอง 4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามท้ายกิจกรรมดังนี้				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การเปลี่ยนรูปร่างของดวงจันทร์บนท้องฟ้า

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	4.1 คนบนโลกมองเห็นส่วนสว่างและส่วนมืดบนดวงจันทร์จากตำแหน่งที่ 1-5 เป็นอย่างไร (ตำแหน่งที่ 1 ดวงจันทร์มืดทั้งดวง จากนั้นเมื่อดวงจันทร์โคจรมาตำแหน่งที่ 2 ส่วนมืดจะลดลงและเริ่มปรากฏส่วนสว่าง เมื่อดวงจันทร์โคจรมาตำแหน่งที่ 3 ดวงจันทร์ปรากฏส่วนมืดและส่วนสว่างพอๆ กัน ที่ตำแหน่งที่ 4 ดวงจันทร์มีส่วนสว่างเพิ่มมากขึ้นเกือบทั้งดวง มีส่วนมืดเหลืออยู่เพียงบางส่วน และตำแหน่งที่ 5ดวงจันทร์สว่างเต็มดวง ไม่ปรากฏส่วนมืดเลย) 4.2 คนบนโลกมองเห็นส่วนสว่างและส่วนมืดบนดวงจันทร์จากตำแหน่งที่ 5 6 7 8 และ 1 เป็นอย่างไร (ตำแหน่งที่ 5 ดวงจันทร์สว่างทั้งดวง ไม่ปรากฏส่วนมืดเลย เมื่อดวงจันทร์โคจรมาตำแหน่งที่ 6 ส่วนสว่างจะลดลงและเริ่มปรากฏส่วนมืด เมื่อดวงจันทร์โคจรมาตำแหน่งที่ 7 ดวงจันทร์ปรากฏส่วนมืดและส่วนสว่างพอๆ กัน ที่ตำแหน่งที่				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การเปลี่ยนรูปร่างของดวงจันทร์บนท้องฟ้า

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	8 ดวงจันทร์มีส่วนสว่างมืดมากขึ้นเกือบทั้งดวง มีส่วนสว่างเหลืออยู่เพียงบางส่วน และตำแหน่งที่ 1 ดวงจันทร์มืดทั้งดวง ไม่ปรากฏส่วนสว่างเลย)				
	ขั้นสรุป (10 นาที) นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปว่าเมื่อดวงจันทร์โคจรรอบโลก ทำให้คนบนโลกมองเห็นดวงจันทร์เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละวัน	- นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปแนวคิดหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้ - นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ตามความเข้าใจด้วยภาษาของตนเอง			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง ดวงจันทร์ที่มองเห็นบนท้องฟ้าเปลี่ยนแปลงรูปร่างอย่างไร

2) สื่อ PowerPoint เรื่อง การเกิดฤดูบนโลกและฤดูบนประเทศไทย

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง ดวงจันทร์ที่มองเห็นบนท้องฟ้าเปลี่ยนแปลงรูปร่างอย่างไร

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) อธิบายการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของดวงจันทร์ที่แตกต่างกันในแต่ละวัน	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง ดวงจันทร์ที่มองเห็นบนท้องฟ้าเปลี่ยนแปลงรูปร่างอย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) การสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายแบบรูปการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลกในรอบหนึ่งเดือน	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง ดวงจันทร์ที่มองเห็นบนท้องฟ้าเปลี่ยนแปลงรูปร่างอย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) ความมุ่งมั่นอดทน โดยมุ่งมั่นตั้งใจในการทำกิจกรรม เพื่อนำไปสู่การอธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ในรอบเดือน	สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน อธิบายการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของดวงจันทร์ที่แตกต่างกันในแต่ละวัน โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากสร้างแบบจำลองที่อธิบายความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลกในรอบหนึ่งเดือน	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	อธิบายการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของดวงจันทร์ที่แตกต่างกันในแต่ละวันซึ่งเกิดจากการที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลกแล้วคนบนโลกมองเห็นส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลกแตกต่างกันไปในรอบหนึ่งเดือนได้ถูกต้อง	อธิบายการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของดวงจันทร์ที่แตกต่างกันในแต่ละวันซึ่งเกิดจากการที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลกแล้วคนบนโลกมองเห็นส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลกแตกต่างกันไปในรอบหนึ่งเดือนได้ถูกต้อง แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	อธิบายการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของดวงจันทร์ที่แตกต่างกันในแต่ละวันซึ่งเกิดจากการที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลกแล้วคนบนโลกมองเห็นส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลกแตกต่างกันไปในรอบหนึ่งเดือนได้ถูกต้อง แม้ได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสร้างแบบจำลอง	หาความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลกในรอบหนึ่งเดือนได้ถูกต้อง	หาความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลกในรอบหนึ่งเดือนได้ถูกต้อง แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	หาความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลกในรอบหนึ่งเดือนได้ถูกต้อง แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ความมุ่งมั่นอดทน	มุ่งมั่นตั้งใจในการทำกิจกรรม เพื่อนำไปสู่การอธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ในรอบเดือนได้ถูกต้องและทำเสร็จตามเวลาที่กำหนด	มุ่งมั่นตั้งใจในการทำกิจกรรมเพื่อนำไปสู่การอธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ในรอบเดือนได้ถูกต้องบางส่วน แต่ทำเสร็จตามเวลาที่กำหนด	มุ่งมั่นตั้งใจในการทำกิจกรรม เพื่อนำไปสู่การอธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ในรอบเดือนได้ถูกต้องบางส่วน แต่ทำไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนด

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		การอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์	อธิบายการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของดวงจันทร์ที่แตกต่างกันในแต่ละวันโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากสร้างแบบจำลองที่อธิบายความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลกในรอบหนึ่งเดือนได้ถูกต้อง	อธิบายการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของดวงจันทร์ที่แตกต่างกันในแต่ละวันโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากสร้างแบบจำลองที่อธิบายความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลกในรอบหนึ่งเดือนได้ถูกต้อง แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	อธิบายการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของดวงจันทร์ที่แตกต่างกันในแต่ละวันโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากสร้างแบบจำลองที่อธิบายความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลกในรอบหนึ่งเดือนได้ถูกต้องเป็นบางส่วนแม้ได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ	มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย แต่ส่งงานล่าช้า

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ศูนย์วิทยทรัพยากร 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 ดวงจันทร์ที่มองเห็นบนท้องฟ้าเปลี่ยนแปลงรูปร่างอย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การเปลี่ยนรูปร่างของดวงจันทร์บนท้องฟ้า
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

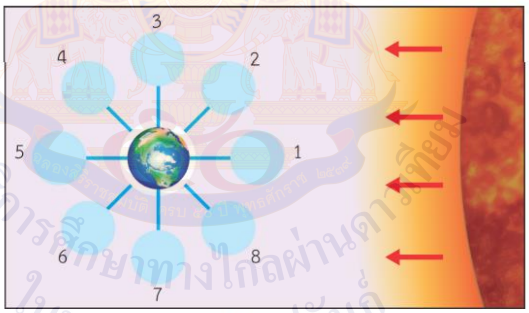
สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของดวงจันทร์

วัสดุและอุปกรณ์

1. โฟมรูปทรงกลมขนาด 10 เซนติเมตร 1 อัน
2. ไม้ปลายแหลม 1 แท่ง
3. หลอดไฟฟ้าพร้อมฐาน 1 ชุด
4. กระดาษปรู๊ฟ 1 แผ่น

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. วาดภาพตำแหน่งดวงจันทร์ที่โคจรรอบโลก 8 ตำแหน่งบนกระดาษ ดังภาพ

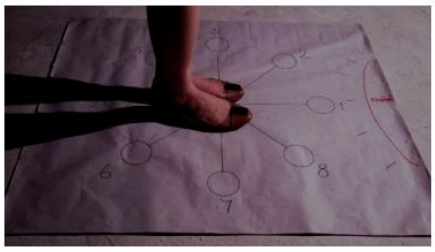


ภาพวาดตำแหน่งที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลก

2. สังเกตภาพวาดตำแหน่งที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลก จากนั้นร่วมกันอภิปรายว่าเมื่อดวงจันทร์โคจรรอบโลกในตำแหน่งที่ 1-8 นักเรียนจะมองเห็นดวงจันทร์มีส่วนสว่างและส่วนมืดอย่างไร บันทึกผลลงในใบงานที่ 1
3. ติดตั้งหลอดไฟฟ้าในระดับเหนือศีรษะ จัดให้แสงสว่างของหลอดไฟฟ้าเข้าในทิศทางเดียวกับดวงอาทิตย์ และเสียบไม้ปลายแหลมบนโฟมรูปทรงกลม

ภาพการจัดอุปกรณ์ในกิจกรรม

4. ทำกิจกรรมตรวจสอบการอภิปราย โดยทำห้องให้มืด จากนั้นเปิดหลอดไฟฟ้าที่ติดตั้งไว้ในข้อ 3 ให้ผู้สังเกตยืนต่อแถวกัน โดยให้คนหัวแถวยืนบนกระดาษปรู๊ฟ ณ ตำแหน่งเดียวกับโลก พร้อมทั้งถือลูกโฟมเหนือศีรษะ



ภาพการยืนของผู้สังเกต

5. ให้คนหัวแถวหันไปทางเดียวกับตำแหน่งที่ 1 สังเกตและบันทึกพื้นที่ที่ได้รับแสงบนผิวของลูกโฟมลงในใบงานที่ 1 6. คนหัวแถวหมุนตัวทวนเข็มนาฬิกาไปยังตำแหน่งที่ 2 คนที่เหลือให้เคลื่อนที่ตามให้ตรงกับคนหัวแถว สังเกตและ บันทึกพื้นที่ที่ได้รับแสงบนผิวของลูกโฟมลงในใบงานที่ 1 ทำซ้ำในตำแหน่งที่เหลือจนครบทั้ง 8 ตำแหน่ง

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตำแหน่งการสังเกต	ผลการอภิปราย	ผลการสังเกต
1	◯	◯
2	◯	◯
3	◯	◯
4	◯	◯
5	◯	◯
6	◯	◯
7	◯	◯
8	◯	◯

คำถามท้ายกิจกรรม

1. จากแบบจำลองอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้แทนสิ่งใดบ้าง

.....

2. ส่วนสว่างและส่วนมืดจากตำแหน่งที่ 1-2-3-4-5 ที่คนบนโลกมองเห็น มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

.....

3. ส่วนสว่างและส่วนมืดจากตำแหน่งที่ 5-6-7-8-1 ที่คนบนโลกมองเห็น มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

.....

4. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง ดวงจันทร์ที่มองเห็นบนท้องฟ้าเปลี่ยนแปลงรูปร่างอย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การเปลี่ยนรูปร่างของดวงจันทร์บนท้องฟ้า
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

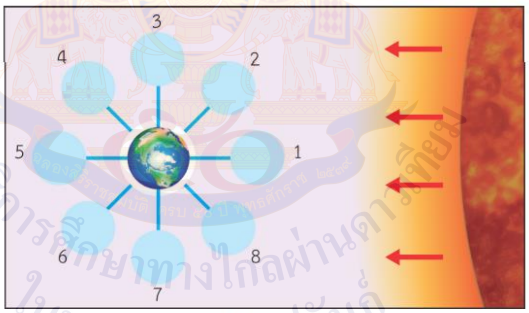
สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของดวงจันทร์

วัสดุและอุปกรณ์

1. โฟมรูปทรงกลมขนาด 10 เซนติเมตร 1 อัน
2. ไม้ปลายแหลม 1 แท่ง
3. หลอดไฟฟ้าพร้อมฐาน 1 ชุด
4. กระดาษปรู๊ฟ 1 แผ่น

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. วาดภาพตำแหน่งดวงจันทร์ที่โคจรรอบโลก 8 ตำแหน่งบนกระดาษ ดังภาพ



ภาพวาดตำแหน่งที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลก

2. สังเกตภาพวาดตำแหน่งที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลก จากนั้นร่วมกันอภิปรายว่าเมื่อดวงจันทร์โคจรรอบโลกในตำแหน่งที่ 1-8 นักเรียนจะมองเห็นดวงจันทร์มีส่วนสว่างและส่วนมืดอย่างไร บันทึกผลลงในใบงานที่ 1
3. ติดตั้งหลอดไฟฟ้าในระดับเหนือศีรษะ จัดให้แสงสว่างของหลอดไฟฟ้าเข้าในทิศทางเดียวกับดวงอาทิตย์ และเสียบไม้ปลายแหลมบนโฟมรูปทรงกลม

ภาพการจัดอุปกรณ์ในกิจกรรม

4. ทำกิจกรรมตรวจสอบการอภิปราย โดยทำห้องให้มืด จากนั้นเปิดหลอดไฟฟ้าที่ติดตั้งไว้ในข้อ 3 ให้ผู้สังเกตยืนต่อแถวกัน โดยให้คนหัวแถวยืนบนกระดาษปรู๊ฟ ณ ตำแหน่งเดียวกับโลก พร้อมทั้งถือลูกโฟมเหนือศีรษะ

ภาพการยืนของผู้สังเกต

5. ให้คนหัวแถวหันไปทางเดียวกับตำแหน่งที่ 1 สังเกตและบันทึกพื้นที่ที่ได้รับแสงบนผิวของลูกโฟมลงในใบงานที่ 1 6. คนหัวแถวหมุนตัวทวนเข็มนาฬิกาไปยังตำแหน่งที่ 2 คนที่เหลือให้เคลื่อนที่ตามให้ตรงกับคนหัวแถว สังเกตและ บันทึกพื้นที่ที่ได้รับแสงบนผิวของลูกโฟมลงในใบงานที่ 1 ทำซ้ำในตำแหน่งที่เหลือจนครบทั้ง 8 ตำแหน่ง

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตำแหน่งการสังเกต	ผลการอภิปราย	ผลการสังเกต
1	นักเรียนตอบได้ตามผลการสังเกต	
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

คำถามท้ายกิจกรรม

1. จากแบบจำลองอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้แทนสิ่งใดบ้าง

หลอดไฟฟ้าแทนดวงอาทิตย์ลูกโฟมแทนดวงจันทร์

2. ส่วนสว่างและส่วนมืดจากตำแหน่งที่ 1-2-3-4-5 ที่คนบนโลกมองเห็น มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

คนบนโลกจะมองเห็นส่วนสว่างของดวงจันทร์เพิ่มขึ้น มองเห็นส่วนมืดของดวงจันทร์ลดลง

3. ส่วนสว่างและส่วนมืดจากตำแหน่งที่ 5-6-7-8-1 ที่คนบนโลกมองเห็น มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

คนบนโลกจะมองเห็นส่วนสว่างของดวงจันทร์ลดลง มองเห็นส่วนมืดของดวงจันทร์เพิ่มขึ้น

4. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

เมื่อดวงจันทร์โคจรรอบโลก ทำให้คนบนโลกมองเห็นดวงจันทร์เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละวัน

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
โครงการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง ข้างขึ้น ข้างแรม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

ตัวชี้วัด ว 3.1 ม.3/3 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดข้างขึ้น ข้างแรม การเปลี่ยนแปลงเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ และการเกิดน้ำขึ้น น้ำลง

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ช่วงเวลาที่มองเห็นรูปร่างของดวงจันทร์ที่มีส่วนสว่างเพิ่มขึ้นจนเต็มดวง เรียกว่า ข้างขึ้น ช่วงเวลาที่ดวงจันทร์จากสว่างเต็มดวงเริ่มมีส่วนมืดเพิ่มมากขึ้นจนมืดทั้งดวง เรียกว่า ข้างแรม

3. สาระการเรียนรู้

ข้างขึ้น ข้างแรมเป็นปรากฏการณ์การมองเห็นดวงจันทร์เปลี่ยนแปลงใน 1 เดือน เนื่องมาจากดวงจันทร์หันด้านที่ได้รับแสงมายังโลกแตกต่างกันในแต่ละวัน โดยช่วงเวลาที่มองเห็นรูปร่างของดวงจันทร์ที่มีส่วนสว่างเพิ่มขึ้นจนเต็มดวง เรียกว่า ข้างขึ้น ช่วงเวลาที่มองเห็นดวงจันทร์จากสว่างเต็มดวงเริ่มมีส่วนมืดเพิ่มมากขึ้นจนมืดทั้งดวง เรียกว่า ข้างแรม

การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซและสเปซกับเวลา โดยสามารถหาความสัมพันธ์ตำแหน่งของดวงจันทร์ขณะโคจรรอบโลกกับส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลก

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

อธิบายการเกิดข้างขึ้น ข้างแรม

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซและสเปซกับเวลา โดยสามารถหาความสัมพันธ์ของตำแหน่งของดวงจันทร์ขณะโคจรรอบโลกกับส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลก

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน (Respect for Evidence) พยายามสืบเสาะค้นหาหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการสังเกตการทดลองหรือการสร้างแบบจำลอง เพื่อใช้สนับสนุนการอธิบายทางวิทยาศาสตร์

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

อธิบายการเกิดข้างขึ้น ข้างแรมโดยเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของดวงจันทร์ขณะโคจรรอบโลกกับส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลกได้อย่างสมเหตุสมผล (สมรรถนะด้านการคิด 2.1)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ใฝ่เรียนรู้

7. กิจกรรมการเรียนรู้

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง ข้างขึ้น ข้างแรม

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน อธิบายการเกิดข้างขึ้นข้างแรมโดยเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของดวงจันทร์ขณะโคจรรอบโลกกับส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลกได้อย่างสมเหตุสมผล	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. ครูทบทวนสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้จากการทำกิจกรรมตามใบงานที่ 1 โดยใช้คำถามดังนี้ 1.1 ดวงจันทร์โคจรรอบโลกในทิศทางใด (ดวงจันทร์โคจรรอบโลกในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา) 1.2 ดวงจันทร์มีรูปร่างอย่างไร และรูปร่างของดวงจันทร์บนท้องฟ้าในวันที่สว่างเต็มดวงเป็นอย่างไร (ดวงจันทร์มีรูปร่างเป็นทรงกลม แต่เมื่อมองจากโลกจะมองเป็นดวงจันทร์มีรูปร่างเป็นวงกลม) 1.3 คนบนโลกมองเห็นดวงจันทร์มีรูปร่างเป็นวงกลมทุกวันหรือไม่ อย่างไร (มองเห็นเป็นวงกลมแค่วันที่ดวงจันทร์เต็มดวง รูปร่างของดวงจันทร์เปลี่ยนแปลงทุกวัน)	-นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง ข้างขึ้น ข้างแรม

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านความรู้ อธิบายการเกิดข้างขึ้น ข้างแรม **ด้านทักษะกระบวนการ** การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซและสเปซกับเวลา โดยสามารถหาความสัมพันธ์ของตำแหน่งของดวงจันทร์ขณะโคจรรอบโลกกับส่วนสว่างของดวง	**ขั้นสอน (10 นาที)** 1. ครูแจ้งสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดว่าสิ่งที่นักเรียนที่ได้ในชั่วโมงนี้คืออธิบายการเกิดข้างขึ้น ข้างแรม โดยเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของดวงจันทร์ขณะโคจรรอบโลกกับส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลกได้อย่างสมเหตุสมผล 2. ครูมอบหมายให้นักเรียนอ่านใบความรู้ที่ 1 โดยครูมอบประเด็นในการอ่านเพื่อนำมาอภิปรายร่วมกัน ดังนี้ - คนบนโลกมองเห็นดวงจันทร์ได้อย่างไร	- นักเรียนทำความเข้าใจสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด - นักเรียนอ่านขั้นตอนการทำกิจกรรมในใบงาน - นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง ข้างขึ้น ข้างแรม

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
จันทร์ที่หันเข้าหาโลก **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน (Respect for Evidence) **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** ใฝ่เรียนรู้	- ขณะที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลก ดวงจันทร์ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ลักษณะเป็นอย่างไร - แผนภาพที่ 1 อธิบายเกี่ยวกับการรับแสงของดวงจันทร์และการมองเห็นดวงจันทร์จากโลกได้ว่าอย่างไร - ข้างขึ้น ข้างแรมคืออะไร ครูให้เวลา ประมาณ 30 นาที ในการอ่านเพื่อตอบแต่ละประเด็นและนำเสนอกับเพื่อนและครู 4. ครูแจ้งนักเรียนว่าขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ครูแจ้งนักเรียนว่าขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้และครูแนะนำพฤติกรรมที่แสดงออกถึงใฝ่เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ คือ สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ	- นักเรียนทำความเข้าใจในสิ่งที่คุณครูให้ข้อแนะนำเกี่ยวกับการทำกิจกรรมเพิ่มเติม -นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการใฝ่เรียนรู้	-ใบงานที่ 1 เรื่อง ดวงจันทร์ที่มองเห็นบน		-การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง ข้างขึ้น ข้างแรม

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

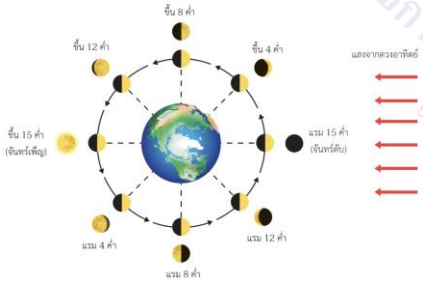
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	พร้อมมีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ และสรุปความรู้ได้อย่างมีเหตุผล		ท้องฟ้าเปลี่ยนแปลงรูปร่างอย่างไร		
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 - 5 คน แต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในการทำกิจกรรมตามความถนัดและความสนใจ 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการใบความรู้ที่ 1 ตามประเด็นที่คุณครูกำหนดให้ 3. ครูนำอภิปรายเกี่ยวกับใบความรู้ตามประเด็นต่าง ๆ ที่ครูได้มอบไว้ก่อนหน้านี้ ดังนี้ 3.1 คนบนโลกมองเห็นดวงจันทร์ได้อย่างไร (คนบนโลกมองเห็นดวงจันทร์ได้จากแสงจากดวงอาทิตย์ตกกระทบที่ดวงจันทร์แล้วสะท้อนมายังโลก)	- นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม	- ภาพวาดตำแหน่งที่ดวงจันทร์รอบโลก	-ใบงานที่ 1 เรื่อง ดวงจันทร์ที่มองเห็นบนท้องฟ้าเปลี่ยนแปลง	-การสังเกตพฤติกรรม/ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ -การสังเกตพฤติกรรม/ ใช้แบบประเมิน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง ข้างขึ้น ข้างแรม

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

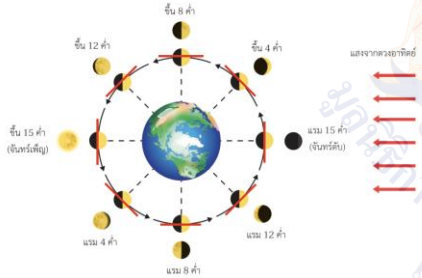
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	3.2 ขณะที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลก ดวงจันทร์ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ลักษณะเป็นอย่างไร (ดวงจันทร์ได้รับแสงครึ่งดวงเสมอ) 3.3 แผนภาพที่ 1 อธิบายเกี่ยวกับการรับแสงของดวงจันทร์และการมองเห็นดวงจันทร์จากโลกได้ว่าอย่างไร  (แผนภาพนี้อธิบายว่าขณะที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลกดวงจันทร์ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ตกกระทบที่ผิวดวงจันทร์ครึ่งหนึ่งของทรงกลมดวงจันทร์ส่วนด้านที่ไม่ได้รับแสงจะมืดสนิทเพราะดวงจันทร์เป็นวัตถุที่ไม่มีแสงในตัวเอง			รูปร่างอย่างไร	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง ข้างขึ้น ข้างแรม

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ขณะที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลก คนบนโลกจะมองเห็นรูปร่างของดวงจันทร์แตกต่างไป)  ครูแสดงแผนภาพที่มีการแบ่งครึ่งให้เห็นด้านที่ดวงจันทร์หันมาทางโลกและด้านที่ไม่ได้หันมาทางโลก แล้วอธิบายเพิ่มเติมว่า แม้ว่าดวงจันทร์ได้รับแสงครึ่งดวงเสมอ แต่คนบนโลกไม่ได้เห็นดวงจันทร์เต็มดวงทุกวัน นั่นเป็นเพราะคนบนโลกจะมองเห็นดวงจันทร์เฉพาะด้านที่ได้รับแสงที่หันมาทางโลกเท่านั้น ในแต่ละตำแหน่งที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลกจะหันด้านที่ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์มาที่โลกแตกต่างกัน		- โฟมรูปทรงกลม - ไม้ปลายแหลม - หลอดไฟฟ้าพร้อมฐาน - กระดาษปรู๊ฟ	-ใบงานที่ 1 เรื่อง ดวงจันทร์ที่มองเห็นบนท้องฟ้าเปลี่ยนแปลง	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง ข้างขึ้น ข้างแรม

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ทำให้คนบนโลกมองเห็นรูปร่างของดวงจันทร์เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละวันนั่นเอง 3.4 ข้างขึ้น ข้างแรมคืออะไร (ข้างขึ้น ข้างแรมเป็นปรากฏการณ์การมองเห็นดวงจันทร์เปลี่ยนแปลงใน 1 เดือน เนื่องมาจากดวงจันทร์หันได้รับแสงมายังโลกแตกต่างกันในแต่ละวัน โดยช่วงเวลาที่มองเห็นรูปร่างของดวงจันทร์ที่มีส่วนสว่างเพิ่มขึ้นจนเต็มดวง เรียกว่า ข้างขึ้น ช่วงเวลาที่ดวงจันทร์จากสว่างเต็มดวงเริ่มมีส่วนมืดเพิ่มมากขึ้นจนมืดทั้งดวง เรียกว่า ข้างแรม) 4. ครูอาจใช้ simulation การเกิดข้างขึ้น ข้างแรม ช่วยประกอบการอธิบาย		ipst.me/10594	รูปร่างอย่างไร	
	ขั้นสรุป (10 นาที)	- นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปแนวคิดหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง ข้างขึ้น ข้างแรม

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อลงข้อสรุปอีกครั้งเกี่ยวกับการเกิดข้างขึ้น ข้างแรม ว่าเป็นปรากฏการณ์ที่ดวงจันทร์เปลี่ยนแปลงรูปร่างใน 1 เดือน เนื่องมาจากดวงจันทร์หันได้รับแสงมายังโลกแตกต่างกันในแต่ละวัน นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปว่าเมื่อดวงจันทร์โคจรรอบโลก ทำให้คนบนโลกมองเห็นดวงจันทร์เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละวัน 2. ครูชวนนักเรียนอภิปรายเพิ่มเติม ดังนี้ 2.1 ข้างขึ้น ข้างแรม เป็นวัฏจักร เพราะเหตุใด (ข้างขึ้น ข้างแรมเป็นวัฏจักร เพราะเป็นปรากฏการณ์ที่มองเห็นรูปร่างของดวงจันทร์เปลี่ยนแปลงเป็นแบบรูปซ้ำเช่นนี้ทุกเดือน) 2.2 การที่ข้างขึ้น ข้างแรมเป็นวัฏจักร เพราะมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของดวงจันทร์เป็นแบบรูปซ้ำ นักเรียน	- นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ตามความเข้าใจด้วยภาษาของตนเอง			

โรงเรียนวิทยาศาสตร์ทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง ข้างขึ้น ข้างแรม

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	คิดว่ามีประโยชน์อะไรบ้าง (สามารถนำมาใช้พยากรณ์รูปร่างของดวงจันทร์ลงในปฏิทินในรอบปีและสามารถใช้บอกวันได้) 3. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่าในอดีต เราใช้ประโยชน์ของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของดวงจันทร์ที่เป็นแบบรูปซ้ำในการเรียกวัน เช่น วันขึ้น 15 ค่ำเดือน 3 วันแรม 1 ค่ำเดือน 10 4. ครูชี้แจงว่าครั้งต่อไปจะได้เรียนรู้เรื่องเวลาขึ้นและตกของดวงจันทร์ ให้นักเรียนไปสังเกตและบันทึกเวลาที่ดวงจันทร์ขึ้นหรือตกมาอย่างน้อย 3-4 วันติดต่อกัน				

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง การเกิดข้างขึ้น ข้างแรม

2) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การเกิดข้างขึ้น ข้างแรม

2) สื่อ PowerPoint เรื่อง ข้างขึ้น ข้างแรม

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง การเกิดข้างขึ้น ข้างแรม

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) อธิบายการเกิดข้างขึ้น ข้างแรม	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง ดวงจันทร์ที่มองเห็นบนท้องฟ้าเปลี่ยนแปลงรูปร่างอย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซและสเปซกับเวลา โดยสามารถหาความสัมพันธ์ของตำแหน่งของดวงจันทร์ขณะโคจรรอบโลกกับส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลก	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง ดวงจันทร์ที่มองเห็นบนท้องฟ้าเปลี่ยนแปลงรูปร่างอย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน (Respect for Evidence)	สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน อธิบายการเกิดข้างขึ้น ข้างแรมโดยเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของดวงจันทร์ขณะโคจรรอบโลกกับส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลกได้อย่างสมเหตุสมผล	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ใฝ่เรียนรู้	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	อธิบายความแตกต่างของการเกิดข้างขึ้น และข้างแรม ได้ รวมถึงลงข้อสรุปได้ว่าการเกิดข้างขึ้น ข้างแรม เป็นวัฏจักร เพราะเป็นปรากฏการณ์ที่มองเห็นรูปร่างของดวงจันทร์เปลี่ยนแปลงเป็นแบบรูปซ้ำเช่นนี้ทุกเดือน	อธิบายความแตกต่างของการเกิดข้างขึ้น และข้างแรม ได้ รวมถึงลงข้อสรุปได้ว่าการเกิดข้างขึ้น ข้างแรม เป็นวัฏจักร เพราะเป็นปรากฏการณ์ที่มองเห็นรูปร่างของดวงจันทร์เปลี่ยนแปลงเป็นแบบรูปซ้ำเช่นนี้ทุกเดือน แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	อธิบายความแตกต่างของการเกิดข้างขึ้น และข้างแรม ได้ แต่ไม่สามารถสรุปได้ว่าการเกิดข้างขึ้น ข้างแรม เป็นวัฏจักร เพราะเป็นปรากฏการณ์ที่มองเห็นรูปร่างของดวงจันทร์เปลี่ยนแปลงเป็นแบบรูปซ้ำเช่นนี้ทุกเดือน แม้ได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซและสเปซกับเวลา	ระบุความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของดวงจันทร์ขณะโคจรรอบโลกกับส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลกได้ถูกต้องทั้งหมด	ระบุความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของดวงจันทร์ขณะโคจรรอบโลกกับส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลกได้ถูกต้องบางส่วน	ระบุความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของดวงจันทร์ขณะโคจรรอบโลกกับส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลกไม่ถูกต้องทั้งหมด

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน	สืบเสาะค้นหาหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการสังเกตการทดลองหรือการสร้างแบบจำลอง เพื่อใช้สนับสนุนการอธิบายการเกิดข้างขึ้น ข้างแรม	สืบเสาะค้นหาหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการสังเกตการทดลองหรือการสร้างแบบจำลอง เพื่อใช้สนับสนุนการอธิบายการเกิดข้างขึ้น ข้างแรมเป็นบางส่วน	สืบเสาะค้นหาหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการสังเกตการทดลองหรือการสร้างแบบจำลอง เพื่อใช้สนับสนุนการอธิบายการเกิดข้างขึ้น ข้างแรม

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		การคิดพื้นฐาน (การคิดวิเคราะห์)				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การคิดพื้นฐาน (การคิดวิเคราะห์)	เขียนเชื่อมโยงความสัมพันธ์ตำแหน่งของดวงจันทร์ขณะโคจรรอบโลกกับส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลก และนำไปใช้ในการอธิบายการเกิดข้างขึ้นข้างแรมได้อย่างสมเหตุสมผล	เขียนเชื่อมโยงความสัมพันธ์ตำแหน่งของดวงจันทร์ขณะโคจรรอบโลกกับส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลก และนำไปใช้ในการอธิบายการเกิดข้างขึ้น ข้างแรมอย่างสมเหตุสมผล แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	เขียนเชื่อมโยงความสัมพันธ์ตำแหน่งของดวงจันทร์ขณะโคจรรอบโลกกับส่วนสว่างของดวงจันทร์ที่หันเข้าหาโลก และนำไปใช้ในการอธิบายการเกิดข้างขึ้นข้างแรม แต่ไม่สมเหตุสมผล

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใฝ่เรียนรู้				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ใฝ่เรียนรู้	สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ พร้อมมีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ และสรุปความรู้ได้อย่างมีเหตุผล	สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ พร้อมมีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ แต่ไม่สามารถสรุปความรู้ได้อย่างมีเหตุผล	สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ แต่ไม่มีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ และไม่สามารถสรุปความรู้ได้อย่างมีเหตุผล

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

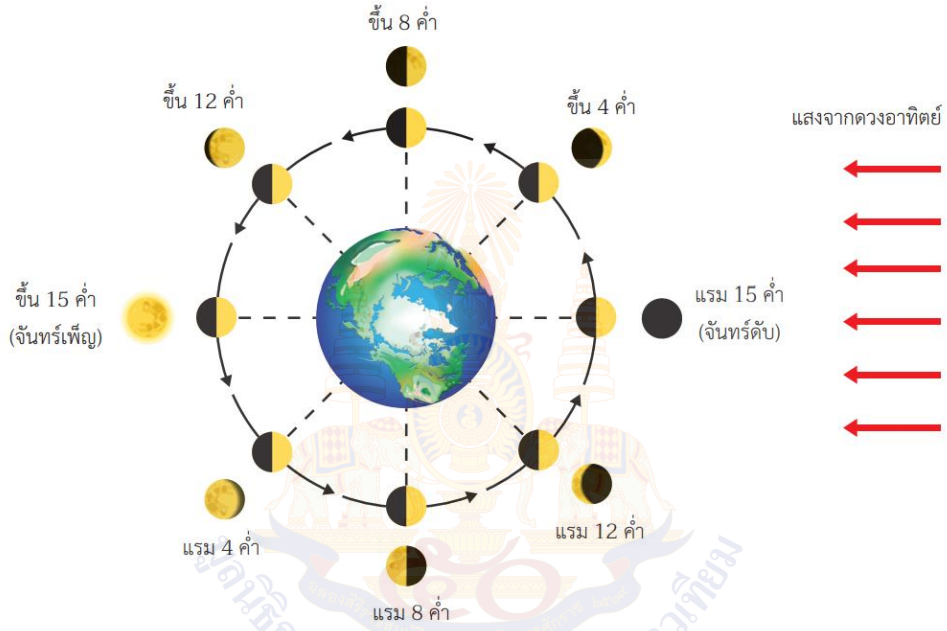
ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ใบงานที่ 1 เรื่อง การเกิดข้างขึ้น ข้างแรม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง ข้างขึ้น ข้างแรม
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามโดยพิจารณาภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 1 ภาพดวงจันทร์ที่ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์(วงใน) และภาพที่คนบนโลกมองเห็นดวงจันทร์ (วงนอก) ขณะที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลกไปยังตำแหน่งต่าง ๆ

1. คนบนโลกมองเห็นดวงจันทร์ได้อย่างไร

.....

.....

.....

2. ขณะที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลก และโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ แสงจากดวงอาทิตย์ตกกระทบดวงจันทร์อย่างไร

.....

.....

.....

3. แผนภาพที่ 1 อธิบายเกี่ยวกับการรับแสงของดวงจันทร์และการมองเห็นดวงจันทร์จากโลกได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ข้างขึ้น ข้างแรมคืออะไร

.....

.....

.....

.....

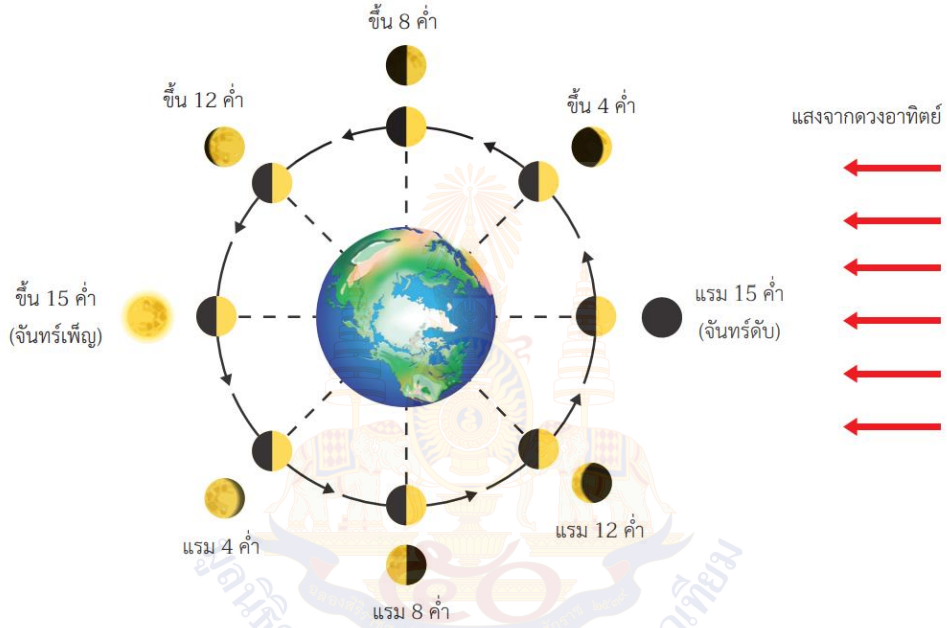
.....

.....

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง การเกิดข้างขึ้น ข้างแรม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง ข้างขึ้น ข้างแรม
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามโดยพิจารณาภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 1 ภาพดวงจันทร์ที่ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์(วงใน) และภาพที่คนบนโลกมองเห็นดวงจันทร์ (วงนอก) ขณะที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลกไปยังตำแหน่งต่าง ๆ

1. คนบนโลกมองเห็นดวงจันทร์ได้อย่างไร

คนบนโลกมองเห็นดวงจันทร์ได้จากแสงจากดวงอาทิตย์ตกกระทบที่ดวงจันทร์แล้วสะท้อนมายังโลก

2. ขณะที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลก และโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ แสงจากดวงอาทิตย์ตกกระทบดวงจันทร์อย่างไร

แสงจากดวงอาทิตย์ตกกระทบดวงจันทร์ครึ่งหนึ่งของทรงกลมดวงจันทร์

3. แผนภาพที่ 1 อธิบายเกี่ยวกับการรับแสงของดวงจันทร์และการมองเห็นดวงจันทร์จากโลกได้ว่าอย่างไร

แผนภาพนี้อธิบายว่าขณะที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลกดวงจันทร์ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ตกกระทบที่ผิวดวงจันทร์ครึ่งหนึ่งของทรงกลมดวงจันทร์ส่วนด้านที่ไม่ได้รับแสงจะมืดสนิทเพราะดวงจันทร์เป็นวัตถุที่ไม่มีแสงในตัวเอง ขณะที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลก คนบนโลกจะมองเห็นรูปร่างของดวงจันทร์แตกต่างไป

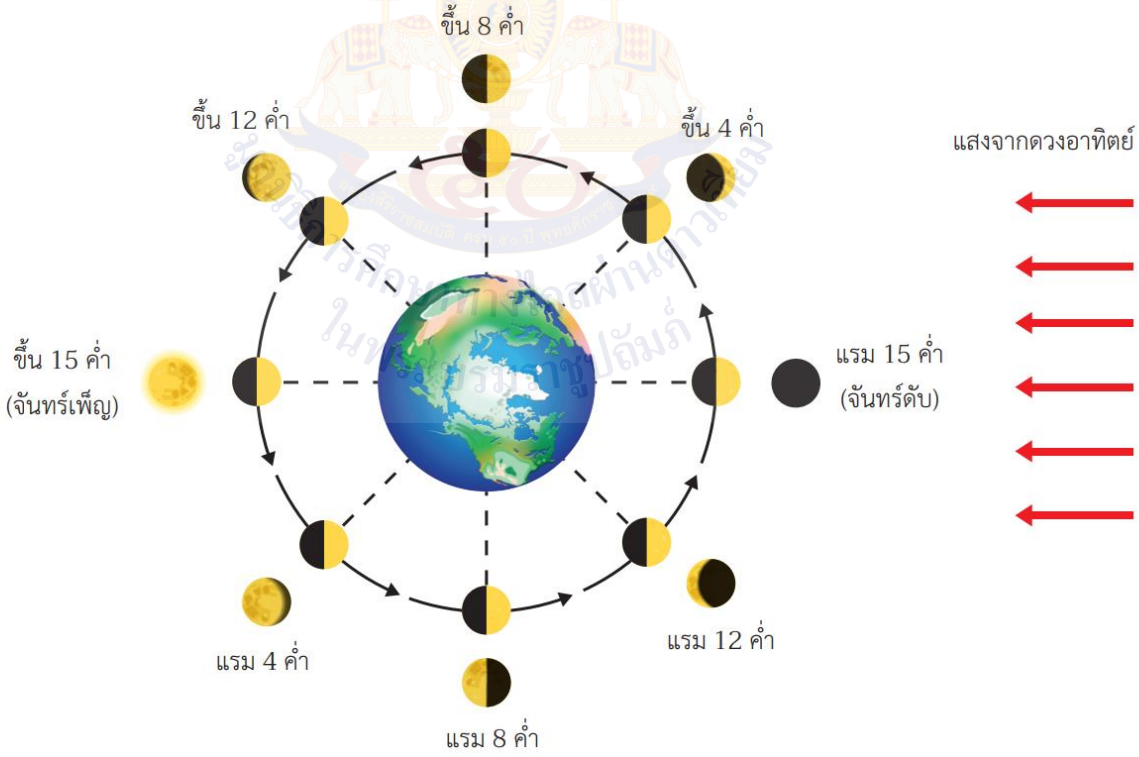
4. ข้างขึ้น ข้างแรมคืออะไร

ข้างขึ้น ข้างแรมเป็นปรากฏการณ์การมองเห็นดวงจันทร์เปลี่ยนแปลงใน 1 เดือน เนื่องมาจากดวงจันทร์หันได้รับแสงมายังโลกแตกต่างกันในแต่ละวัน โดยช่วงเวลาที่มองเห็นรูปร่างของดวงจันทร์ที่มีส่วนสว่างเพิ่มขึ้นจนเต็มดวง เรียกว่า ข้างขึ้น ช่วงเวลาที่ดวงจันทร์จากสว่างเต็มดวงเริ่มมีส่วนมืดเพิ่มมากขึ้นจนมืดทั้งดวง เรียกว่า ข้างแรม

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การเกิดข้างขึ้น ข้างแรม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง ข้างขึ้น ข้างแรม
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ดวงจันทร์เป็นบริวารของโลก ไม่มีแสงสว่างในตัวเอง แสงสว่างของดวงจันทร์ที่เห็นเกิดจากแสงจากดวงอาทิตย์ตกกระทบดวงจันทร์แล้วสะท้อนมายังโลก เมื่อดวงจันทร์โคจรรอบโลกขณะที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ โลกและดวงจันทร์จึงโคจรรอบดวงอาทิตย์ และเนื่องจากดวงจันทร์มีรูปทรงคล้ายทรงกลมทึบแสง ดวงจันทร์จึงได้รับแสงจากดวงอาทิตย์เพียงครึ่งดวงเสมอ แต่การเปลี่ยนตำแหน่งของดวงจันทร์ในวงโคจรรอบโลก ทำให้คนบนโลกมองเห็นส่วนสว่างของดวงจันทร์เปลี่ยนไป โดยมองเห็นรูปร่างเป็นเสี้ยว ครึ่งดวง ค่อนดวง และเต็มดวง ช่วงเวลาที่มองเห็นดวงจันทร์เปลี่ยนแปลง รูปร่างโดยมีส่วนสว่างเพิ่มขึ้นจนเต็มดวง เรียกว่า **ข้างขึ้น** และช่วงเวลาที่มองเห็นส่วนสว่างของดวงจันทร์ค่อย ๆ ลดลง จนมองไม่เห็นดวงจันทร์เรียกว่า **ข้างแรม** ปรากฏการณ์นี้เรียกว่า **ข้างขึ้น ข้างแรม (Moon phases)** ดังภาพ



ภาพที่ 1 ภาพดวงจันทร์ที่ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์(วงใน) และภาพที่คนบนโลกมองเห็นดวงจันทร์ (วงนอก) ขณะที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลกไปยังตำแหน่งต่าง ๆ

ipst.me/10594

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง เวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

ตัวชี้วัด ว 3.1 ม.3/3 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดข้างขึ้น ข้างแรม การเปลี่ยนแปลงเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ และการเกิดน้ำขึ้น น้ำลง

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

คนบนโลกที่อยู่ที่ตำแหน่งเดิมจะมองเห็นดวงจันทร์ขึ้นหรือตกช้าไปประมาณวันละ 50 นาที

3. สาระการเรียนรู้

ดวงจันทร์โคจรรอบโลกในทิศทางเดียวกันกับโลกที่หมุนรอบตัวเอง โดยดวงจันทร์โคจรรอบโลก 1 รอบใช้เวลาประมาณ 27.3 วัน ทำให้ทุก ๆ วัน คนบนโลกที่อยู่ตำแหน่งเดิมจะมองเห็นดวงจันทร์ขึ้นหรือตกช้าไปประมาณวันละ 50 นาที

ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ตีความหมายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและเปรียบเทียบเวลาขึ้นและตกของดวงจันทร์ในแต่ละวัน และลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงเวลาขึ้นและตกของดวงจันทร์

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

อธิบายการเปลี่ยนแปลงเวลาขึ้นและตกของดวงจันทร์

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงเวลาขึ้นและตกของดวงจันทร์

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน (Respect for Evidence) โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสังเกตและจากการสร้างแบบจำลองมาใช้สนับสนุนการอธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ในรอบเดือน

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

ตีความหมายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและเปรียบเทียบเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์เพื่อใช้เป็นหลักฐานในการลงข้อสรุปเกี่ยวกับเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละวัน (สมรรถนะด้านการตีความหมายจากข้อมูลและหลักฐาน ว3 2.2)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ใฝ่เรียนรู้

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง เวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ตีความหมายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและเปรียบเทียบเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์เพื่อใช้เป็นหลักฐานในการลงข้อสรุปเกี่ยวกับเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละวัน	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. ครูสอบถามว่านักเรียนได้บันทึกเวลาขึ้นหรือตกของดวงจันทร์มาหรือไม่ แล้วถามนักเรียนว่า 1.1 ดวงจันทร์ขึ้นและตกเวลาเดิมหรือไม่ (นักเรียนตอบโดยใช้ข้อมูลที่ได้ไปสังเกตมา หรือจากความเข้าใจของตัวเอง) 1.2 ตำแหน่งของดวงจันทร์บนท้องฟ้าเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละคืน เป็นเพราะเหตุใด (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตัวเอง) 1.3 ปรากฏการณ์ดังกล่าวเกิดขึ้นได้อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตัวเอง)	-นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง เวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านความรู้ อธิบายการเปลี่ยนแปลงเวลาขึ้นและตกของดวงจันทร์ **ด้านทักษะกระบวนการ** ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงเวลาขึ้นและตกของดวงจันทร์	**ขั้นสอน (10 นาที)** 1. ครูแจ้งสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดว่าสิ่งที่นักเรียนที่ได้ในชั่วโมงนี้คือตีความหมายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและเปรียบเทียบเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์เพื่อใช้เป็นหลักฐานในการลงข้อสรุปเกี่ยวกับเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละวัน 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาจุดประสงค์ อุปกรณ์และวิธีการดำเนินกิจกรรมของกิจกรรมที่ 1 เวลาขึ้นและตกของดวงจันทร์เป็นอย่างไร จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจในการอ่านโดยใช้คำถามดังนี้ 2.1 วิธีดำเนินกิจกรรมข้อที่1 นักเรียนต้องกำหนดอะไรให้คงที่หรือเหมือนกันทั้ง 4 วัน	- นักเรียนทำความเข้าใจสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด - นักเรียนอ่านขั้นตอนการทำกิจกรรมในใบงาน - นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม		-ใบงานที่ 1 เรื่อง เวลาขึ้นและตกของดวงจันทร์เป็นอย่างไร	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง เวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน (Respect for Evidence) โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการสังเกตและจากการสร้างแบบจำลองมาใช้สนับสนุนการอธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ในรอบเดือน	(ตำแหน่งอ้างอิง เช่น กำหนดให้ปลายยอดต้นไม้คือตำแหน่งอ้างอิง) 2.2 เมื่อกำหนดตำแหน่งอ้างอิงแล้ว นักเรียนต้องสังเกตและบันทึกอะไร (ต้องสังเกตตำแหน่งของดวงจันทร์ที่ปรากฏบนท้องฟ้าเทียบกับตำแหน่งอ้างอิง บันทึกเวลา และในวันต่อ ๆ มาให้สังเกตดวงจันทร์มาปรากฏตำแหน่งเดิมเมื่อเทียบกับตำแหน่งอ้างอิง บันทึกเวลา กับตำแหน่งอ้างอิงที่กำหนดไว้ในวันแรกของการสังเกต) 2.3 จากการวิเคราะห์ตารางในวิธีการดำเนินกิจกรรมในข้อ 2 นักเรียนต้องบันทึกอะไร (บันทึกระยะเวลาในการขึ้นและตกของดวงจันทร์ที่เปลี่ยนไปเมื่อเทียบกับคืนก่อนหน้า)				-การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง เวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ใฝ่เรียนรู้	2.4 ในการสร้างแบบจำลอง นักเรียนต้องทำอะไรบ้าง (ต้องวาดดวงจันทร์ลงในแผนภาพ ระบุเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ในวันขึ้น 14 ค่ำ และวันแรม 4 ค่ำ) 3. ครูแจ้งนักเรียนว่าขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ครูแจ้งนักเรียนว่าขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้ และครูแนะนำพฤติกรรมที่แสดงออกถึงใฝ่เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ คือ สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ พร้อมมีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ และสรุปความรู้ได้อย่างมีเหตุผล	-นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการใฝ่เรียนรู้			-การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ -การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง เวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 - 5 คน แต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในการทำกิจกรรมตามความถนัดและความสนใจ 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำกิจกรรมที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูล แปลความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปของกิจกรรมโดยการตอบคำถามท้ายกิจกรรมในใบงานที่ 1 และ นำเสนอผลการสังเกตและอธิบายการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์บนท้องฟ้าโดยใช้แบบจำลอง	- นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม	-สื่ออินเทอร์แอคทีฟซิมูเลชันเรื่องการเปลี่ยนแปลงเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์	-ใบงานที่ 1 เรื่อง เวลาขึ้นและตกของดวงจันทร์เป็นอย่างไร -ใบความรู้ที่ 1 เวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์	
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามท้ายกิจกรรมเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า คนบนโลกที่อยู่ที่ตำแหน่งเดิมจะมองเห็นดวงจันทร์ขึ้นหรือตกช้าไปประมาณวันละ 50 นาที	- นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปแนวคิดหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง เวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2. นักเรียนอ่านใบความรู้ที่ 1 เวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ และดูสื่ออินเทอร์แอคทีฟซิมูเลชันเรื่องการเปลี่ยนแปลงเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ เพื่อขยายความเข้าใจเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ 3. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการขึ้นและตกของดวงจันทร์ว่าเราสามารถมองเห็นดวงจันทร์ในเวลากลางวันได้หรือไม่ เพราะเหตุใด เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่าดวงจันทร์มีการโคจรเปลี่ยนตำแหน่งไปรอบโลก โดยบางวันดวงจันทร์ก็จะมาอยู่ในด้านที่ผู้สังเกตบนโลกในเวลากลางวันสามารถสังเกตได้ เช่น วันแรม 3 ค่ำ คนบนโลกสามารถสังเกตดวงจันทร์ได้ในเวลาเช้า	- นักเรียนอ่านใบความรู้ - นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ตามความเข้าใจด้วยภาษาของตนเอง			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง เวลาขึ้นและตกของดวงจันทร์เป็นอย่างไร

2) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง เวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์

2) สื่อ PowerPoint เรื่อง เวลาขึ้นและตกของดวงจันทร์

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง เวลาขึ้นและตกของดวงจันทร์เป็นอย่างไร

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) อธิบายการเปลี่ยนแปลงเวลาขึ้นและตกของดวงจันทร์	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	-ใบงานที่ 1 เรื่อง เวลาขึ้นและตกของดวงจันทร์เป็นอย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงเวลาขึ้นและตกของดวงจันทร์	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	-ใบงานที่ 1 เรื่อง เวลาขึ้นและตกของดวงจันทร์เป็นอย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน (Respect for Evidence)	สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ตีความหมายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและเปรียบเทียบเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ เพื่อใช้เป็นหลักฐานในการลงข้อสรุปเกี่ยวกับเวลาการขึ้นและตกของ	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ดวงจันทร์ ที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละวัน			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ใฝ่เรียนรู้	สังเกตคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	อธิบายเกี่ยวกับการที่คนบนโลกที่อยู่ตำแหน่งเดิมจะมองเห็นดวงจันทร์ขึ้นหรือตกช้าไปประมาณวันละ 50 นาที ทุก ๆ วัน เนื่องจากดวงจันทร์โคจรรอบโลกในทิศทางเดียวกันกับโลกที่หมุนรอบตัวเอง โดยดวงจันทร์โคจรรอบโลก 1 รอบใช้เวลาประมาณ 27.3 วัน ได้ถูกต้อง	อธิบายเกี่ยวกับการที่คนบนโลกที่อยู่ตำแหน่งเดิมจะมองเห็นดวงจันทร์ขึ้นหรือตกช้าไปประมาณวันละ 50 นาที ทุก ๆ วัน เนื่องจากดวงจันทร์โคจรรอบโลกในทิศทางเดียวกันกับโลกที่หมุนรอบตัวเอง โดยดวงจันทร์โคจรรอบโลก 1 รอบใช้เวลาประมาณ 27.3 วัน ได้ถูกต้องแต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	อธิบายเกี่ยวกับการที่คนบนโลกที่อยู่ตำแหน่งเดิมจะมองเห็นดวงจันทร์ขึ้นหรือตกช้าไปประมาณวันละ 50 นาที ทุก ๆ วัน เนื่องจากดวงจันทร์โคจรรอบโลกในทิศทางเดียวกันกับโลกที่หมุนรอบตัวเอง โดยดวงจันทร์โคจรรอบโลก 1 รอบใช้เวลาประมาณ 27.3 วัน ได้ถูกต้องเป็นบางส่วน แม้ได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	ตีความหมายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและเปรียบเทียบเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ในแต่ละวันแล้วลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ในแต่ละวันได้ถูกต้อง สอดคล้องกับข้อมูล	ตีความหมายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและเปรียบเทียบเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ในแต่ละวันแล้วลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ในแต่ละวันได้ถูกต้อง แต่ไม่สอดคล้องกับข้อมูล	ตีความหมายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและเปรียบเทียบเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ในแต่ละวันแล้วลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ในแต่ละวันไม่ถูกต้อง และไม่สอดคล้องกับข้อมูล

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน	พยายามสืบเสาะค้นหาหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการสังเกตการทดลองหรือการสร้างแบบจำลองเพื่อใช้สนับสนุนการอธิบายการเปลี่ยนแปลงของเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์	พยายามสืบเสาะค้นหาหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการสังเกตการทดลองหรือการสร้างแบบจำลองเป็นบางส่วนเพื่อใช้สนับสนุนการอธิบายการเปลี่ยนแปลงของเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์	ไม่พยายามสืบเสาะค้นหาหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการสังเกตการทดลองหรือการสร้างแบบจำลองเพื่อใช้สนับสนุนการอธิบายการเปลี่ยนแปลงของเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		การตีความหมายจากข้อมูลและหลักฐาน				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การตีความหมายจากข้อมูลและหลักฐาน	ตีความหมายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและเปรียบเทียบเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ เพื่อใช้เป็นหลักฐานในการลงข้อสรุปเกี่ยวกับเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละวันได้ถูกต้องสอดคล้องกับข้อมูล	ตีความหมายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและเปรียบเทียบเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ เพื่อใช้เป็นหลักฐานในการลงข้อสรุปเกี่ยวกับเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละวันได้ถูกต้อง แต่ไม่สอดคล้องกับข้อมูล	ตีความหมายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและเปรียบเทียบเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ เพื่อใช้เป็นหลักฐานในการลงข้อสรุปเกี่ยวกับเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละวันไม่ถูกต้อง และไม่สอดคล้องกับข้อมูล

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใฝ่เรียนรู้				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ใฝ่เรียนรู้	สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ พร้อมมีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ และสรุปความรู้ได้อย่างมีเหตุผล	สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ พร้อมมีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ แต่ไม่สามารถสรุปความรู้ได้อย่างมีเหตุผล	สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ แต่ไม่มีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ และไม่สามารถสรุปความรู้ได้อย่างมีเหตุผล

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โครงการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม 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 เวลาขึ้นและตกของดวงจันทร์เป็นอย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง เวลาขึ้นและตกของดวงจันทร์
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่สังเกต แล้วตอบคำ ถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง แสดงเวลาที่ดวงจันทร์อยู่ในตำแหน่งอ้างอิงและระยะเวลาที่เปลี่ยนไปเมื่อเทียบกับคืนก่อนหน้า

วันที่	เวลาที่ดวงจันทร์อยู่ในตำแหน่งอ้างอิง	ระยะเวลาที้เปลี่ยนไป เมื่อเทียบกับคืนก่อนหน้า (นาที)
ขึ้น 15 ค่ำ		
แรม 1 ค่ำ		
แรม 2 ค่ำ		
แรม 3 ค่ำ		

ตาราง แสดงเวลาที่ดวงจันทร์ขึ้นและระยะเวลาที่เปลี่ยนไปเมื่อเทียบกับคืนก่อนหน้า

วันที่	เวลาที่ดวงจันทร์อยู่ในตำแหน่งอ้างอิง	ระยะเวลาที้เปลี่ยนไป เมื่อเทียบกับคืนก่อนหน้า (นาที)
ขึ้น 15 ค่ำ		
แรม 1 ค่ำ		
แรม 2 ค่ำ		
แรม 3 ค่ำ		

ตาราง แสดงเวลาที่ดวงจันทร์ขึ้นและระยะเวลาที่เปลี่ยนไปเมื่อเทียบกับคืนก่อนหน้า

วันที่	เวลาที่ดวงจันทร์อยู่ในตำแหน่งอ้างอิง	ระยะเวลาที้เปลี่ยนไป เมื่อเทียบกับคืนก่อนหน้า (นาที)
ขึ้น 15 ค่ำ		
แรม 1 ค่ำ		
แรม 2 ค่ำ		
แรม 3 ค่ำ		

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของระยะเวลาที่เปลี่ยนไปเมื่อเทียบกับคืนก่อนหน้าในตารางที่ 1 2 และ 3

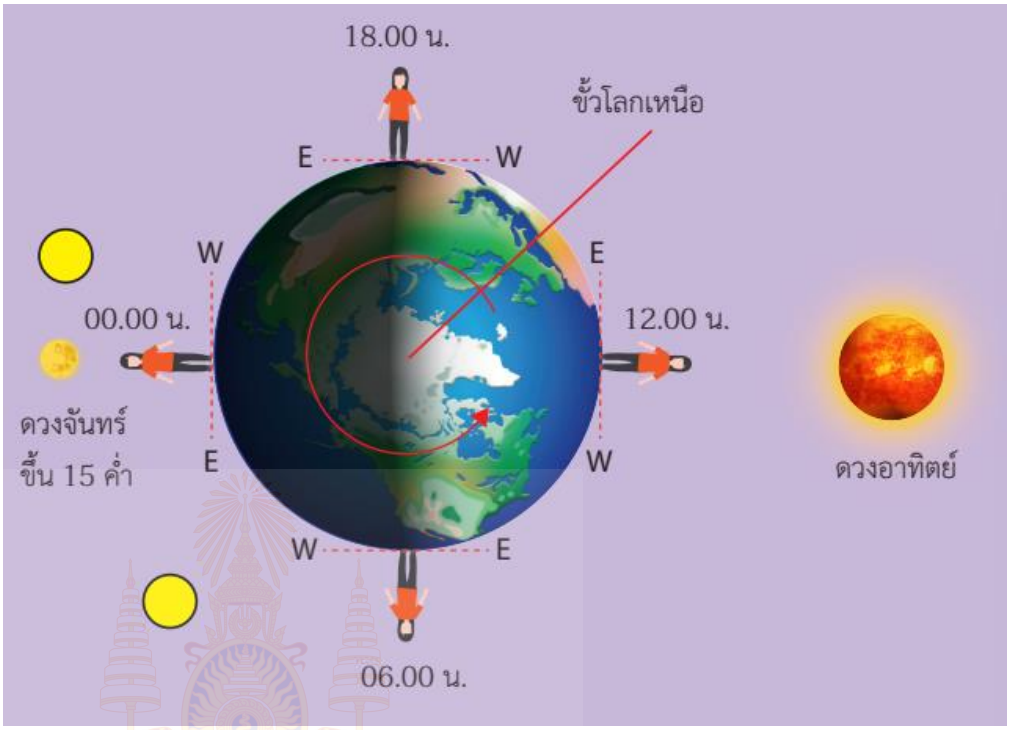
.....

ระบุเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ในแต่ละคืน

ขึ้น 14 ค่ำ

เวลาขึ้น.....น.

เวลาตก.....น.



แรม 4 ค่ำ

เวลาขึ้น.....น.

เวลาตก.....น.

คำถามท้ายกิจกรรม

1. จากการสังเกตดวงจันทร์ติดต่อกันเป็นเวลา 4 วันตามที่ครูมอบหมาย ที่ตำแหน่งอ้างอิง ดวงจันทร์จะปรากฏเวลาเดิมหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

2. จากการวิเคราะห์ข้อมูลการขึ้นและตกของดวงจันทร์ดวงจันทร์จะขึ้นหรือตกเวลาเดิมหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

3. จากกิจกรรมสรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง เวลาขึ้นและตกของดวงจันทร์เป็นอย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง เวลาขึ้นและตกของดวงจันทร์
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่สังเกต แล้วตอบคำ ถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง แสดงเวลาที่ดวงจันทร์อยู่ในตำแหน่งอ้างอิงและระยะเวลาที่เปลี่ยนไปเมื่อเทียบกับคืนก่อนหน้า

วันที่	เวลาที่ดวงจันทร์อยู่ในตำแหน่งอ้างอิง	ระยะเวลาที่เปลี่ยนไป เมื่อเทียบกับคืนก่อนหน้า (นาที)
ขึ้น 15 ค่ำ	นักเรียนตอบได้ตามผลการสังเกต	-
แรม 1 ค่ำ		
แรม 2 ค่ำ		
แรม 3 ค่ำ		

ตาราง แสดงเวลาที่ดวงจันทร์ขึ้นและระยะเวลาที่เปลี่ยนไปเมื่อเทียบกับคืนก่อนหน้า

วันที่	เวลาที่ดวงจันทร์อยู่ในตำแหน่งอ้างอิง	ระยะเวลาที่เปลี่ยนไป เมื่อเทียบกับคืนก่อนหน้า (นาที)
ขึ้น 15 ค่ำ	19.06	-
แรม 1 ค่ำ	20.00	54
แรม 2 ค่ำ	20.50	50
แรม 3 ค่ำ	21.35	45

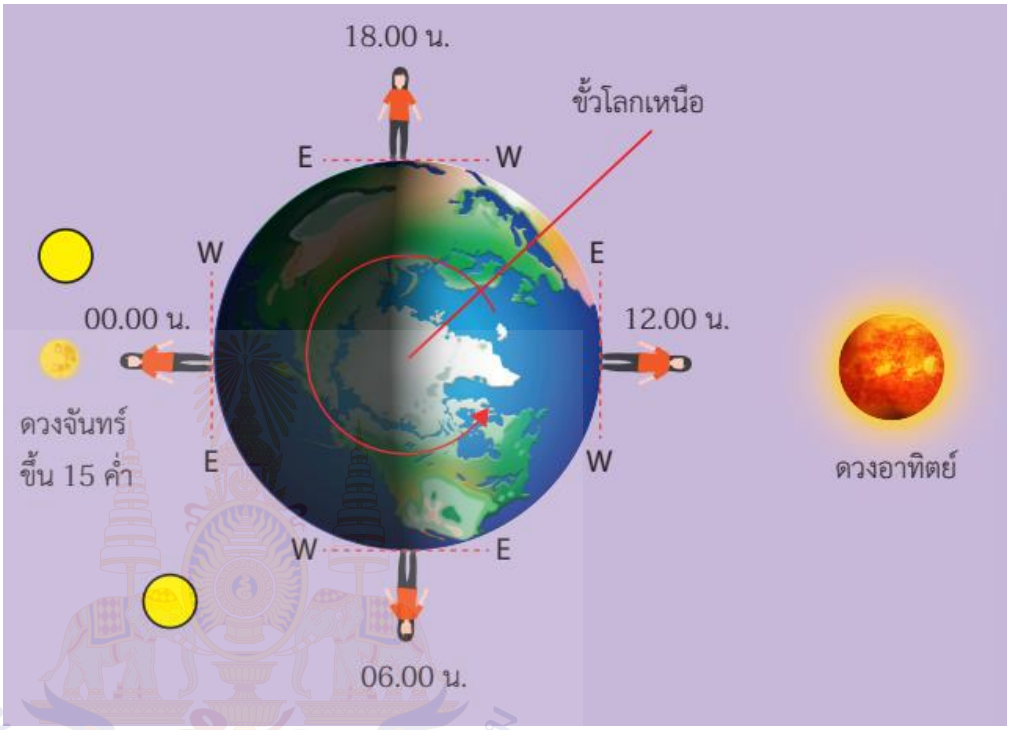
ตาราง แสดงเวลาที่ดวงจันทร์ขึ้นและระยะเวลาที่เปลี่ยนไปเมื่อเทียบกับคืนก่อนหน้า

วันที่	เวลาที่ดวงจันทร์อยู่ในตำแหน่งอ้างอิง	ระยะเวลาที่เปลี่ยนไป เมื่อเทียบกับคืนก่อนหน้า (นาที)
ขึ้น 15 ค่ำ	05.44	-
แรม 1 ค่ำ	06.42	58
แรม 2 ค่ำ	07.39	57
แรม 3 ค่ำ	08.33	54

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของระยะเวลาที่เปลี่ยนไปเมื่อเทียบกับคืนก่อนหน้าในตารางที่ 1 2 และ 3
เวลาที่ดวงจันทร์ขึ้นและตกจะแตกต่างกันในแต่ละวัน โดยจะขึ้นและตกช้ากว่าเวลาในคืนก่อนหน้าประมาณ 45-58 นาที

ระบุเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ในแต่ละคืน

ขึ้น 14 ค่ำ เวลาขึ้น 18.16.น. เวลาตก 04.34 น.



แรม 4 ค่ำ เวลาขึ้น.22.25 น. เวลาตก..09.23..น.

คำถามท้ายกิจกรรม

1. จากการสังเกตดวงจันทร์ติดต่อกันเป็นเวลา 4 วันตามที่ครูมอบหมาย ที่ตำแหน่งอ้างอิง ดวงจันทร์จะปรากฏเวลาเดิมหรือไม่ อย่างไร

ที่ตำแหน่งอ้างอิง ดวงจันทร์จะไม่ปรากฏเวลาเดิม โดยดวงจันทร์จะปรากฏช้ากว่าเวลาในคืนก่อนหน้าประมาณ 50 นาที

2. จากการวิเคราะห์ข้อมูลการขึ้นและตกของดวงจันทร์ดวงจันทร์จะขึ้นหรือตกเวลาเดิมหรือไม่ อย่างไร

เวลาที่ดวงจันทร์ขึ้นและตกจะแตกต่างกันในแต่ละวัน โดยจะขึ้นและตกช้ากว่าเวลาในคืนก่อนหน้าประมาณ 50 นาที

3. จากกิจกรรมสรุปได้ว่าอย่างไร

การที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลก โดยเปลี่ยนตำแหน่งไปตามวงโคจรรอบโลกในแต่ละวัน ทำให้คนบนโลกที่อยู่ตำแหน่งเดิม มองเห็นดวงจันทร์ขึ้นหรือตกช้าไปประมาณวันละ 50 นาที

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง เวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง เวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ดวงจันทร์มีการเคลื่อนที่ 2 ลักษณะ คือ หมุนรอบตัวเองและโคจรรอบโลก ขณะที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ดวงจันทร์ ก็โคจรและหมุนรอบตัวเองในทิศทางเดียวกัน คือหมุนในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา โดยดวงจันทร์โคจรรอบโลก 1 รอบ ใช้เวลา ประมาณ 27.3 วัน

การที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลกนอกจากจะทำ ให้เรามองเห็นดวงจันทร์เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละวันในช่วงเวลาประมาณ 1 เดือนแล้ว ถ้าเราสังเกตดวงจันทร์บนท้องฟ้า จะพบว่าดวงจันทร์ขึ้นช้าไปวันละประมาณ 50 นาทีในวันขึ้น 15 ค่ำ ที่ดวงจันทร์ เต็มดวง ถ้าผู้สังเกตอยู่บริเวณเส้นศูนย์สูตร เมื่อดวงอาทิตย์ลับขอบฟ้าทางด้านทิศตะวันตก ดวงจันทร์จะปรากฏที่ขอบฟ้า ด้านทิศตะวันออกในเวลาประมาณ 18.00 น. ดังภาพที่ 2 (ซ้าย) แต่เมื่อสังเกตดวงจันทร์ในวันถัดมาจะพบว่า ดวงจันทร์จะ ปรากฏที่ขอบฟ้าทางด้านทิศตะวันออกช้าไปประมาณ 50 นาทีเช่นนี้ทุกวัน ดังนั้นในวันแรม 15 ค่ำ หรือวันจันทร์ดับ คนบน โลกไม่สามารถมองเห็นดวงจันทร์ได้เนื่องจากดวงจันทร์จะขึ้นและตกพร้อมกับดวงอาทิตย์ และเป็นช่วงที่ดวงจันทร์หันด้าน ที่ไม่ได้รับแสงมายังโลกอีกด้วย ดังภาพที่ 2 (ขวา)

ภาพที่ 2 เวลาที่คนบนโลก (บริเวณศูนย์สูตรของโลก) สามารถมองเห็นดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ขณะที่โลกหมุนรอบตัวเอง
ภาพซ้ายแสดงตำแหน่งและเวลาที่มองเห็นดวงจันทร์ในวันขึ้น 15 ค่ำ ภาพขวาแสดงตำแหน่งดวงจันทร์ในวันแรม 15 ค่ำ

ipst.me/10595

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง น้ำขึ้น น้ำลง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

ตัวชี้วัด ว 3.1 ม.3/3 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดข้างขึ้น ข้างแรม การเปลี่ยนแปลงเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ และการเกิดน้ำขึ้น น้ำลง

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ปรากฏการณ์น้ำขึ้น น้ำลง คือปรากฏการณ์ที่ระดับน้ำบนผิวโลกมีการเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละช่วงเวลาในรอบวัน เกิดจากผลของแรงไทดัลของดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ที่มีต่อโลก เนื่องจากดวงจันทร์โคจรรอบโลกขณะที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์

3. สาระการเรียนรู้

ปรากฏการณ์น้ำขึ้น น้ำลง คือปรากฏการณ์ที่ระดับน้ำบนผิวโลกมีการเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละช่วงเวลาในรอบวัน เกิดจากผลของแรงไทดัลซึ่งเป็นแรงที่เกิดขึ้นจากแรงโน้มถ่วงระหว่างโลกและดวงจันทร์และแรงโน้มถ่วงระหว่างโลกและดวงอาทิตย์ ใน 1 วัน ระดับน้ำจะสูงขึ้นวันละ 2 ครั้ง เรียกว่า น้ำขึ้น และระดับน้ำลดลงวันละ 2 ครั้ง เรียกว่า น้ำลง วันที่ระดับน้ำขึ้นสูงสุดและลงต่ำสุดแตกต่างกันมาก เรียกว่า วันน้ำเกิด ส่วนวันที่ระดับน้ำขึ้นสูงสุดและลงต่ำสุดแตกต่างกันน้อย เรียกว่า วันน้ำตาย

การสร้างแบบจำลอง เกี่ยวกับการอธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูลด้วยแบบจำลองเพื่ออธิบายแบบรูปการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำกับตำแหน่งของดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดน้ำขึ้น น้ำลง

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

อธิบายการเกิดน้ำขึ้น น้ำลง

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

สร้างแบบจำลอง เพื่ออธิบายแบบรูปการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำกับตำแหน่งของดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดน้ำขึ้น น้ำลง

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

วัตถุวิสัย การแปลความหมายข้อมูลสอดคล้องกับหลักฐาน เพื่อนำไปสู่การอธิบายเกี่ยวกับการเกิดน้ำขึ้น น้ำลงอย่างเที่ยงตรง

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยการใช้นำความรู้เรื่องแรงไทดัลและการโคจรรอบโลกของดวงจันทร์มาอธิบายการเกิดน้ำขึ้น น้ำลง (สมรรถนะด้านการอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์ ว 3.2)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ใฝ่เรียนรู้

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง น้ำขึ้น น้ำลง

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์โดยการใช้นำความรู้เรื่องแรงไทดัลและการโคจรรอบโลกของดวงจันทร์มาอธิบายการเกิดน้ำขึ้น น้ำลง **ด้านความรู้**	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. ครูนำบัตรภาพชายหาดแห่งหนึ่งซึ่งถ่ายในช่วงเวลาที่แตกต่างกันมาแสดง แล้วถามนักเรียนว่า 1.1 จากภาพ ระดับน้ำทะเลมีลักษณะแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร (นักเรียนตอบตามที่สังเกตได้จริงในภาพ) 1.2 ปรากฏการณ์นี้เรียกว่าอะไร และเกิดขึ้นได้อย่างไร (นักเรียนตอบชื่อปรากฏการณ์และอธิบายสาเหตุการเกิดตามความเข้าใจของตัวเอง)	-นักเรียนร่วมกันสังเกตและตอบคำถาม			

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง น้ำขึ้น น้ำลง

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
อธิบายการเกิดน้ำขึ้น น้ำลง **ด้านทักษะกระบวนการ** สร้างแบบจำลอง เพื่ออธิบายแบบรูปการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำกับตำแหน่งของดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดน้ำขึ้น น้ำลง **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม**	**ขั้นสอน (10 นาที)** 1. ครูแจ้งสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดว่าสิ่งที่นักเรียนที่ได้ในชั่วโมงนี้คือการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยการใช้นำความรู้เรื่องแรงไทดัลและการโคจรรอบโลกของดวงจันทร์มาอธิบายการเกิดน้ำขึ้น น้ำลง 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาจุดประสงค์ อุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรมของกิจกรรมที่ 1 น้ำขึ้น น้ำลงเป็นอย่างไร จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจในการอ่าน โดยใช้คำถามดังนี้ 2.1 เส้นประแต่ละเส้นแทนอะไร (แทนความสูงของระดับน้ำบนโลก)	- นักเรียนทำความเข้าใจสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด - นักเรียนอ่านขั้นตอนการทำกิจกรรมในใบงาน - นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม	- บัตรภาพชาดหาดที่ถ่ายในช่วงเวลาแตกต่างกัน		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง น้ำขึ้น น้ำลง

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
วัตถุวิสัย การแปลความหมายข้อมูลสอดคล้องกับหลักฐานเพื่อนำไปสู่การอธิบายเกี่ยวกับการเกิดน้ำขึ้นน้ำลงอย่างเที่ยงตรง **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** ใฝ่เรียนรู้	2.2 เส้นประเส้นที่ 2 แทนความสูงของระดับน้ำบนโลกกี่เมตร (2 เมตร) 2.3 นักเรียนต้องวิเคราะห์อะไรบ้าง (วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของดวงจันทร์กับระดับน้ำบนโลก) 3. ครูแจ้งนักเรียนว่าขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ครูแจ้งนักเรียนว่าขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้ และครูแนะนำพฤติกรรมที่แสดงออกถึงใฝ่เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ คือ สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ	-นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความมุ่งมั่นในการทำงาน	-ใบงานที่ 1 น้ำขึ้นน้ำลงเป็นอย่างไร		-การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง น้ำขึ้น น้ำลง

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	พร้อมมีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ และสรุปความรู้ได้อย่างมีเหตุผล				
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 - 5 คน แต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในการทำกิจกรรมตามความถนัดและความสนใจ 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำกิจกรรมที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูล แปลความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปของกิจกรรมโดยการตอบคำถามท้ายกิจกรรมในใบงานที่ 1 และนำเสนอผลการสังเกตและความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของดวงจันทร์กับระดับน้ำบนโลกโดยใช้แบบจำลอง 3. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรมดังนี้ 3.1 ในแต่ละวันระดับน้ำขึ้นสูง และลงต่ำวันละกี่ครั้ง	- นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม		-ใบงานที่ 1 น้ำขึ้นน้ำลงเป็นอย่างไร	-การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ -การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมิน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง น้ำขึ้น น้ำลง

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	(ในแต่ละวันระดับน้ำขึ้นสูง 2 ครั้ง ลงต่ำ 2 ครั้ง) 3.2 อะไรน่าจะมีผลต่อการขึ้นและลงของความสูงของระดับน้ำบนโลก (ดวงจันทร์) 3.3 ใน 4 วันนี้ วันใดบ้างที่ระดับน้ำสูงสุดและระดับน้ำต่ำสุดแตกต่างกันมาก (วันขึ้น 15 ค่ำ และวันแรม 15 ค่ำ) 3.4 พยานหลักฐานใดที่สนับสนุนแนวคิดว่าตำแหน่งของดวงจันทร์สัมพันธ์กับระดับน้ำบนโลก (พยานหลักฐานที่สนับสนุนว่าตำแหนงของดวงจันทร์มีผลกับระดับน้ำบนโลกคือเมื่อดวงจันทร์อยู่ในตำแหน่งเดียวกันกับดวงอาทิตย์ เช่น วันขึ้น 15 ค่ำ และวันแรม 15 ค่ำ ระกับน้ำบนโลกที่ขึ้นสูงสุดและลงต่ำสุดจะแตกต่างกันมาก แต่เมื่อดวงจันทร์อยู่ในตำแหน่งแนวตั้งฉากกับดวง	-นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลที่ได้จากการทำกิจกรรม	-ใบงานที่ 1 น้ำขึ้นน้ำลงเป็นอย่างไร		สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง น้ำขึ้น น้ำลง

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	อาทิตย์ เช่น วันขึ้น 8 ค่ำ และวันแรม 8 ค่ำ ระดับน้ำขึ้นสูงสุดและลงต่ำสุดไม่แตกต่างกันมาก) 4. ครูชวนนักเรียนอ่านใบความรู้ โดยถามนักเรียนว่าดวงจันทร์ทำให้น้ำขึ้นหรือลงได้อย่างไร นักเรียนจะได้หาคำตอบจากใบความรู้ที่ 1 การเกิดน้ำขึ้น น้ำลง โดยครูแนะนำให้นักเรียนเปิด simulation เกี่ยวกับปรากฏการณ์น้ำขึ้น น้ำลง เพิ่มเสริมความเข้าใจ 5. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 เพื่อตอบคำถามต่อไปนี้ - ปรากฏการณ์น้ำขึ้น น้ำลงเกิดจากอะไร - แรงไทดัลเกิดจากอะไร - เพราะเหตุใดดวงอาทิตย์จึงมีผลกับระดับน้ำบนโลกน้อยกว่าดวงจันทร์ทั้งที่มีขนาดใหญ่กว่าดวงจันทร์มาก - วันน้ำเกิดและวันน้ำตายคืออะไร เกิดขึ้นเมื่อใด	-นักเรียนอ่านใบความรู้และใช้ simulation -นักเรียนทำความเข้าใจประเด็นที่ต้องศึกษาจากการอ่านใบความรู้	- ภาพวาดตำแหน่งที่ดวงจันทร์รอบโลก		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง น้ำขึ้น น้ำลง

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	6. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายตามประเด็นที่ครูได้มอบหมายให้นักเรียนเสาะหาข้อมูลจากการอ่านใบความรู้ดังนี้ 6.1 ปรากฏการณ์น้ำขึ้น น้ำลงเกิดจากอะไร (น้ำขึ้น น้ำลงเกิดจากแรงไทดัล) 6.2 แรงไทดัลเกิดจากอะไร (แรงไทดัลเกิดขึ้นจากแรงโน้มถ่วงหรือแรงดึงดูดระหว่างโลกและดวงจันทร์) 6.3 เพราะเหตุใดดวงอาทิตย์จึงมีผลกับระดับน้ำบนโลกน้อยกว่าดวงจันทร์ทั้งที่มีมวลมากกว่าดวงจันทร์มาก (เป็นเพราะดวงอาทิตย์อยู่ไกลจากโลกมาก) 6.4 วันน้ำเกิดและวันน้ำตายคืออะไร เกิดขึ้นเมื่อใด (วันน้ำเกิดและวันน้ำตายคือวันที่มีความแตกต่างของระดับดับน้ำเป็นผลมาจากการเสริมหรือไม่เสริมกันของแรงไทดัล โดยวันน้ำเกิดคือวันที่แรงไทดัลจากดวงอาทิตย์เสริมแรง	-นักเรียนร่วมกันอภิปรายตามประเด็นที่ครูกำหนดให้	https://lpst.me/10596 -ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การเกิดน้ำขึ้น น้ำลง		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง น้ำขึ้น น้ำลง

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	กับดวงจันทร์ ทำให้ระดับน้ำขึ้นสูงสุดและลงต่ำสุดแตกต่างกันมาก ส่วนวันน้ำตายคือวันที่แรงไทดัลจากดวงอาทิตย์และจากดวงจันทร์ไม่เสริมกัน ทำให้ระดับน้ำขึ้นสูงสุดและลงต่ำสุดไม่แตกต่างกันมาก)				
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการเกิดน้ำขึ้นน้ำลงอีกครั้งว่าในแต่ละวันระดับน้ำทะเลและมหาสมุทรจะมีการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำ ซึ่งเป็นผลมาจากแรงไทดัล 2. นักเรียนนำข้อมูลการดำรงชีวิตที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ซ้ำขึ้น น้ำลง เช่น การออกแบบบ้านที่สร้างบริเวณชายฝั่งทะเล การเดินเรือ การผลิตกระแสไฟฟ้าจากน้ำขึ้น น้ำลง เป็นต้น มาอภิปรายและนำเสนอผลของน้ำขึ้น น้ำลงที่มีต่อเหตุการณ์ดังกล่าวโดยใช้สื่อที่เหมาะสม	- นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปแนวคิดหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้ - นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ตามความเข้าใจด้วยภาษาของตนเอง			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง น้ำขึ้น น้ำลงเกิดขึ้นได้อย่างไร

2) ใบความรู้ที่ 1 การเกิดน้ำขึ้น น้ำลง

2) สื่อ PowerPoint เรื่อง น้ำขึ้น น้ำลง

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง น้ำขึ้น น้ำลงเกิดขึ้นได้อย่างไร

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) อธิบายการเกิดน้ำขึ้น น้ำลง	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง น้ำขึ้น น้ำลงเป็นอย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) สร้างแบบจำลอง เพื่ออธิบายแบบรูปการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำกับตำแหน่งของดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดน้ำขึ้นน้ำลง	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง น้ำขึ้น น้ำลงเป็นอย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) วัตถุวิสัย การแปลความหมายข้อมูลสอดคล้องกับหลักฐาน เพื่อนำไปสู่การอธิบายเกี่ยวกับการเกิดน้ำขึ้น น้ำลงอย่างเที่ยงตรง	สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์โดยการใช้นำความรู้เรื่องแรงไทดัลและการโคจรรอบโลกของดวงจันทร์มาอธิบายการเกิดน้ำขึ้นน้ำลง	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ใฝ่เรียนรู้	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	อธิบายสาเหตุการเกิดน้ำขึ้นน้ำลงว่าเกิดจากแรงไทดัลซึ่งเป็นผลของแรงโน้มถ่วงจากดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ที่มีต่อโลกในระบบโลก ดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์ได้ถูกต้อง	อธิบายสาเหตุการเกิดน้ำขึ้นน้ำลงว่าเกิดจากแรงไทดัลซึ่งเป็นผลของแรงโน้มถ่วงจากดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ที่มีต่อโลกในระบบโลก ดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์ได้ถูกต้องแต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	อธิบายสาเหตุการเกิดน้ำขึ้นน้ำลงว่าเกิดจากแรงไทดัลซึ่งเป็นผลของแรงโน้มถ่วงจากดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ที่มีต่อโลกในระบบโลก ดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์ได้ถูกต้องเป็นบางส่วน แม้ได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสร้างแบบจำลอง	สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายแบบรูปการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำกับตำแหน่งของดวงจันทร์ได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน	สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายแบบรูปการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำกับตำแหน่งของดวงจันทร์ได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายแบบรูปการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำกับตำแหน่งของดวงจันทร์ได้อย่างถูกต้องและครบถ้วนเป็นบางส่วน แม้ได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		วัตถุวิสัย				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
วัตถุวิสัย	แปลความหมายข้อมูลที่ได้จากการลากเส้นเชื่อมระดับน้ำในแต่ละช่วงเวลาในวันขึ้น 8 ค่ำ และขึ้น 15 ค่ำ แรม 8 ค่ำ และแรม 15 ค่ำ ได้ถูกต้องสอดคล้องกับหลักฐานและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของระดับน้ำบนผิวโลกและตำแหน่งของดวงจันทร์ทางจันทรคติ โดยไม่นำ ความเชื่อส่วนตัวหรือความรู้ที่มีอยู่มามีอิทธิพลเหนือการแปลความหมายข้อมูล	แปลความหมายข้อมูลที่ได้จากการลากเส้นเชื่อมระดับน้ำในแต่ละช่วงเวลาในวันขึ้น 8 ค่ำ และขึ้น 15 ค่ำ แรม 8 ค่ำ และแรม 15 ค่ำ ได้ถูกต้องและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของระดับน้ำบนผิวโลกและตำแหน่งของดวงจันทร์ทางจันทรคติ แต่ไม่สอดคล้องกับหลักฐานที่มี	แปลความหมายข้อมูลที่ได้จากการลากเส้นเชื่อมระดับน้ำในแต่ละช่วงเวลาในวันขึ้น 8 ค่ำ และขึ้น 15 ค่ำ แรม 8 ค่ำ และแรม 15 ค่ำ ถูกต้องบางส่วนและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของระดับน้ำบนผิวโลกและตำแหน่งของดวงจันทร์ทางจันทรคติ ไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		การอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์	อธิบายสาเหตุการเกิดน้ำขึ้นน้ำลงโดยนำความรู้เรื่องแรงไทดัลมาอธิบายร่วมกับแบบจำลองที่แสดงแบบรูปเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำกับตำแหน่งของดวงจันทร์ได้ถูกต้อง	อธิบายสาเหตุการเกิดน้ำขึ้นน้ำลงโดยนำความรู้เรื่องแรงไทดัลมาอธิบายร่วมกับแบบจำลองที่แสดงแบบรูปเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำกับตำแหน่งของดวงจันทร์ได้ถูกต้อง แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	อธิบายสาเหตุการเกิดน้ำขึ้นน้ำลงโดยนำความรู้เรื่องแรงไทดัลมาอธิบายร่วมกับแบบจำลองที่แสดงแบบรูปเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำกับตำแหน่งของดวงจันทร์ได้ถูกต้องเป็นบางส่วนแม้ได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้ใฝ่เรียนรู้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ใฝ่เรียนรู้	สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ พร้อมมีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ และสรุปความรู้ได้อย่างมีเหตุผล	สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ พร้อมมีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ แต่ไม่สามารถสรุปความรู้ได้อย่างมีเหตุผล	สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ แต่ไม่มีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ และไม่สามารถสรุปความรู้ได้อย่างมีเหตุผล

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม 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 น้ำขึ้น น้ำลงเป็นอย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง น้ำขึ้น น้ำลง
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

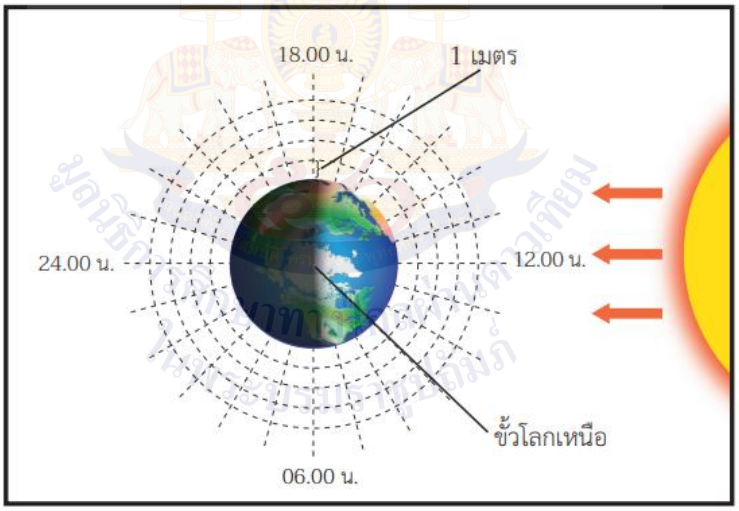
อธิบายเกิดน้ำขึ้น น้ำลง

วัสดุและอุปกรณ์

5. กระดาษปรู๊ฟ 1 แผ่น
6. ปากกาเคมีสีต่าง ๆ 1 ชุด

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. วาดภาพลูกโลกพร้อมเขียนเส้นประแทนความสูงของระดับน้ำ บนโลกทุก ๆ 1 เมตรบนกระดาษปรู๊ฟ ดังภาพ



2. ใช้ข้อมูลในตารางระดับน้ำ ทะเลต่ำ สุดและสูงสุดฯ ระบุตำแหน่งระดับความสูงของน้ำ ในแต่ละช่วงเวลาในวันขึ้น 8 ค่ำ และขึ้น 15 ค่ำ แรม 8 ค่ำ และแรม 15 ค่ำ ลากเส้นเชื่อมระดับน้ำ ในแต่ละตำแหน่ง (แต่ละวันใช้ปากกาคนละสี) จากนั้น พิจารณาการเปลี่ยนแปลงระดับความสูงของน้ำ ทั้ง 4 วัน ว่าเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
3. วาดรูปดวงจันทร์ในแต่ละตำแหน่งตามวันทางปฏิทินจันทรคติ จากนั้นแต่ละกลุ่มวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของดวงจันทร์กับระดับน้ำ บนโลกว่าเกี่ยวข้องกันหรือไม่ อย่างไร
4. สืบค้นเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเกิดน้ำ ขึ้น น้ำ ลง อภิปรายและตอบคำ ถามท้ายกิจกรรม เพื่อลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเกิดน้ำขึ้น น้ำลง

ตาราง ระดับน้ำ ทะเลต่ำ สุดและสูงสุดในแต่ละวันโดยกรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ วัดที่เกาะตะรุเตา จังหวัดสตูล เดือนกันยายน 2563

วันที่	วันทางจันทรคติ	เวลา	ความสูงระดับน้ำ (m)
1	ขึ้น 14 ค่ำ	04:36	0.86
		10:54	2.97
		17:14	0.65
		23:20	2.73
2	ขึ้น 15 ค่ำ	05:10	0.77
		11:27	3.04
		17:45	0.60
		23:50	2.78
3	แรม 1 ค่ำ	05:40	0.73
		11:56	3.05
		18:10	0.59
4	แรม 2 ค่ำ	00:15	2.81
		06:06	0.71
		12:22	3.02
		18:30	0.59
5	แรม 3 ค่ำ	00:39	2.84
		06:30	0.70
		12:45	2.97
		18:51	0.60
6	แรม 4 ค่ำ	01:01	2.85
		06:56	0.72
		13:09	2.88
		19:12	0.65
7	แรม 5 ค่ำ	01:26	2.82
		07:22	0.79
		13:35	2.74
		19:33	0.76
8	แรม 6 ค่ำ	01:52	2.72
		07:46	0.92
		14:00	2.55
		19:50	0.91
9	แรม 7 ค่ำ	02:18	2.58
		08:10	1.08
		14:29	2.34
		20:08	1.10
10	แรม 8 ค่ำ	02:48	2.41
		08:41	1.27
		15:04	2.12
		20:37	1.31
11	แรม 9 ค่ำ	03:33	2.24
		09:52	1.47
		16:09	1.92
		21:48	1.53
12	แรม 10 ค่ำ	05:20	2.12
		12:35	1.50
		19:24	1.93
13	แรม 11 ค่ำ	00:45	1.57
		07:46	2.26
		14:23	1.28
		20:54	2.20
14	แรม 12 ค่ำ	02:27	1.36
		08:57	2.55
		15:14	1.02
		21:37	2.49
15	แรม 13 ค่ำ	03:20	1.10
		09:43	2.84
		15:58	0.77
		22:16	2.76
16	แรม 14 ค่ำ	04:07	0.87
		10:24	3.08
		16:42	0.56
		22:55	2.97

ตาราง ระดับน้ำทะเลต่ำ สุดและสูงสุดในแต่ละวันโดยกรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ วัดที่เกาะตะรุเตา จังหวัดสตูล เดือนกันยายน 2563 (ต่อ)

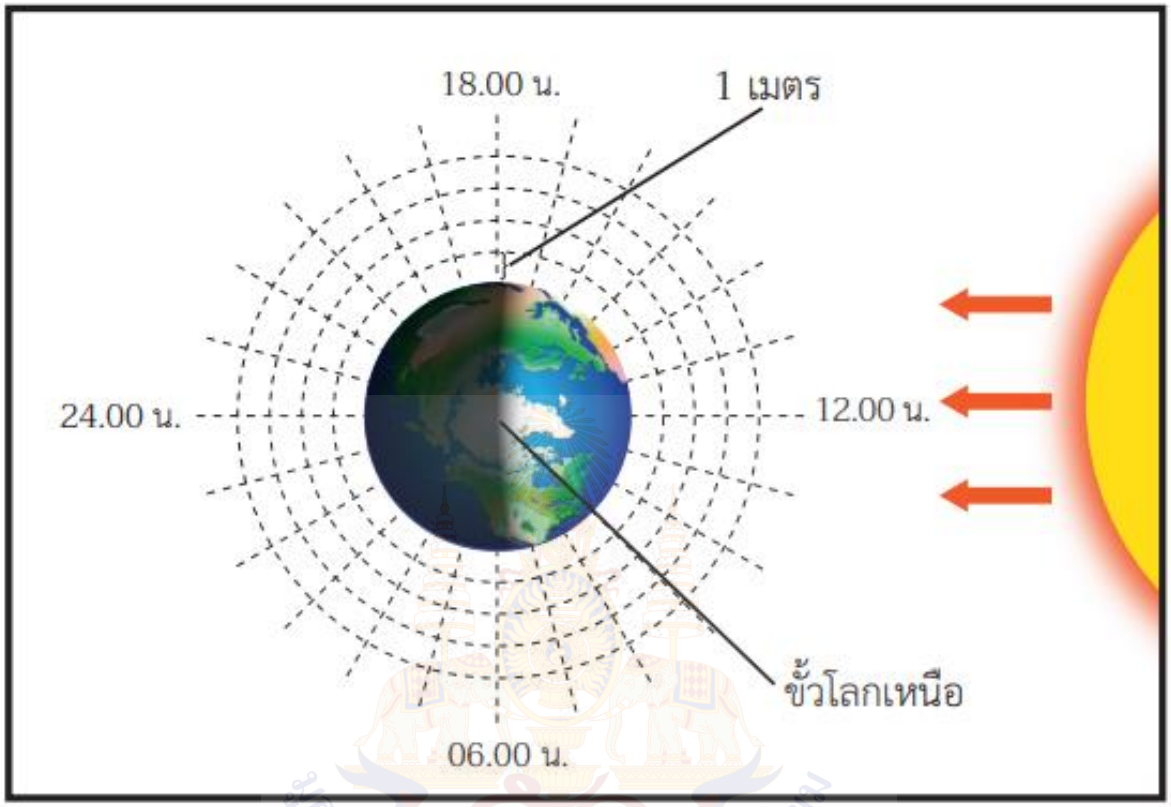
วันที่	วันทางจันทรคติ	เวลา	ความสูงระดับน้ำ (m)
17	แรม 15 ค่ำ	04:52	0.69
		11:03	3.23
		17:23	0.40
		23:32	3.13
18	ขึ้น 1 ค่ำ	05:34	0.56
		11:42	3.31
		18:01	0.31
19	ขึ้น 2 ค่ำ	00:08	3.23
		06:14	0.49
		12:18	3.30
		18:36	0.31
20	ขึ้น 3 ค่ำ	00:44	3.26
		06:49	0.49
		12:56	3.20
		19:06	0.39
21	ขึ้น 4 ค่ำ	01:19	3.20
		07:23	0.57
		13:31	3.01
		19:33	0.55
22	ขึ้น 5 ค่ำ	01:53	3.06
		07:55	0.73
		14:08	2.74
		20:00	0.78
23	ขึ้น 6 ค่ำ	02:28	2.83
		08:30	0.95
		14:45	2.42
		20:30	1.06
24	ขึ้น 7 ค่ำ	03:05	2.55
		09:15	1.21
		15:35	2.10
		21:11	1.37
25	ขึ้น 8 ค่ำ	04:05	2.27
		10:57	1.44
		17:49	1.89
		23:00	1.62
26	ขึ้น 9 ค่ำ	06:25	2.14
		14:00	1.36
		20:34	2.07
27	ขึ้น 10 ค่ำ	02:13	1.50
		08:30	2.34
		14:59	1.13
		21:20	2.34
28	ขึ้น 11 ค่ำ	03:05	1.26
		09:19	2.60
		15:37	0.93
		21:54	2.58
29	ขึ้น 12 ค่ำ	03:43	1.05
		09:56	2.80
		16:10	0.78
		22:24	2.76
30	ขึ้น 13 ค่ำ	04:15	0.89
		10:29	2.94
		16:40	0.68
		22:53	2.88

ที่มา : กรมอุทกศาสตร์

บันทึกผลการทำกิจกรรม

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่สังเกต แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม



ผลการสังเกตการเปลี่ยนแปลงระดับความสูงของน้ำทั้ง 4 วัน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของดวงจันทร์กับระดับน้ำบนโลก

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สาเหตุการเกิดน้ำขึ้น น้ำลง จากการทำกิจกรรมและการสืบค้นข้อมูล

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ใน 1 วัน ระดับน้ำ มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

2. จากกิจกรรม การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำ ในวันขึ้น 8 ค่ำ ขึ้น 15 ค่ำ แรม 8 ค่ำ และแรม 15 ค่ำ เหมือนกันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

3. จากกิจกรรมและการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับน้ำ ขึ้น น้ำ ลง สามารถสรุปการเกิดน้ำ ขึ้น น้ำ ลงได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

ใบงานที่ 1 เรื่อง น้ำขึ้น น้ำลงเป็นอย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง น้ำขึ้น น้ำลง
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

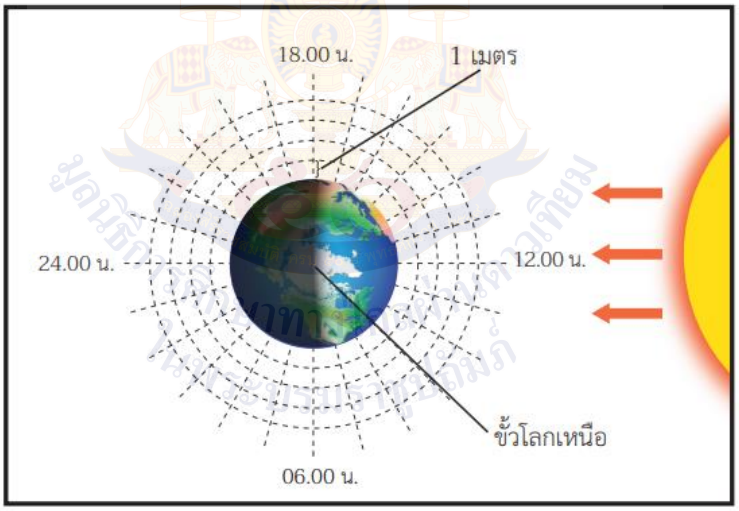
อธิบายเกิดน้ำขึ้น น้ำลง

วัสดุและอุปกรณ์

1. กระดาษปรู๊ฟ 1 แผ่น
2. ปากกาเคมีสีต่าง ๆ 1 ชุด

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. วาดภาพลูกโลกพร้อมเขียนเส้นประแทนความสูงของระดับน้ำ บนโลกทุก ๆ 1 เมตรบนกระดาษปรู๊ฟ ดังภาพ



2. ใช้ข้อมูลในตารางระดับน้ำ ทะเลต่ำ สุดและสูงสุดฯ ระบุตำแหน่งระดับความสูงของน้ำ ในแต่ละช่วงเวลาในวันขึ้น 8 ค่ำ และขึ้น 15 ค่ำ แรม 8 ค่ำ และแรม 15 ค่ำ ลากเส้นเชื่อมระดับน้ำ ในแต่ละตำแหน่ง (แต่ละวันใช้ปากกาคนละสี) จากนั้น พิจารณาการเปลี่ยนแปลงระดับความสูงของน้ำ ทั้ง 4 วัน ว่าเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
3. วาดรูปดวงจันทร์ในแต่ละตำแหน่งตามวันทางปฏิทินจันทรคติ จากนั้นแต่ละกลุ่มวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของดวงจันทร์กับระดับน้ำ บนโลกว่าเกี่ยวข้องกันหรือไม่ อย่างไร
4. สืบค้นเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเกิดน้ำ ขึ้น น้ำ ลง อภิปรายและตอบคำ ถามท้ายกิจกรรม เพื่อลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเกิดน้ำขึ้น น้ำลง

ตาราง ระดับน้ำ ทะเลต่ำ สุดและสูงสุดในแต่ละวันโดยกรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ วัดที่เกาะตะรุเตา จังหวัดสตูล เดือนกันยายน 2563

วันที่	วันทางจันทรคติ	เวลา	ความสูงระดับน้ำ (m)
1	ขึ้น 14 ค่ำ	04:36	0.86
		10:54	2.97
		17:14	0.65
		23:20	2.73
2	ขึ้น 15 ค่ำ	05:10	0.77
		11:27	3.04
		17:45	0.60
		23:50	2.78
3	แรม 1 ค่ำ	05:40	0.73
		11:56	3.05
		18:10	0.59
4	แรม 2 ค่ำ	00:15	2.81
		06:06	0.71
		12:22	3.02
		18:30	0.59
5	แรม 3 ค่ำ	00:39	2.84
		06:30	0.70
		12:45	2.97
		18:51	0.60
6	แรม 4 ค่ำ	01:01	2.85
		06:56	0.72
		13:09	2.88
		19:12	0.65
7	แรม 5 ค่ำ	01:26	2.82
		07:22	0.79
		13:35	2.74
		19:33	0.76
8	แรม 6 ค่ำ	01:52	2.72
		07:46	0.92
		14:00	2.55
		19:50	0.91
9	แรม 7 ค่ำ	02:18	2.58
		08:10	1.08
		14:29	2.34
		20:08	1.10
10	แรม 8 ค่ำ	02:48	2.41
		08:41	1.27
		15:04	2.12
		20:37	1.31
11	แรม 9 ค่ำ	03:33	2.24
		09:52	1.47
		16:09	1.92
		21:48	1.53
12	แรม 10 ค่ำ	05:20	2.12
		12:35	1.50
		19:24	1.93
13	แรม 11 ค่ำ	00:45	1.57
		07:46	2.26
		14:23	1.28
		20:54	2.20
14	แรม 12 ค่ำ	02:27	1.36
		08:57	2.55
		15:14	1.02
		21:37	2.49
15	แรม 13 ค่ำ	03:20	1.10
		09:43	2.84
		15:58	0.77
		22:16	2.76
16	แรม 14 ค่ำ	04:07	0.87
		10:24	3.08
		16:42	0.56
		22:55	2.97

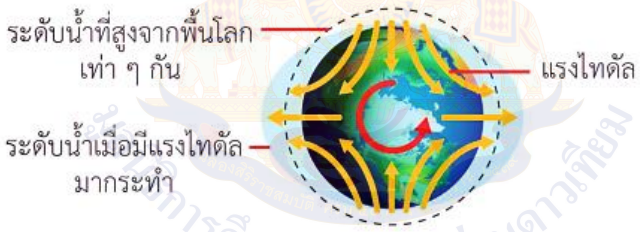
ตาราง ระดับน้ำทะเลต่ำ สุดและสูงสุดในแต่ละวันโดยกรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ วัดที่เกาะตะรุเตา จังหวัดสตูล เดือนกันยายน 2563 (ต่อ)

วันที่	วันทางจันทรคติ	เวลา	ความสูงระดับน้ำ (m)
17	แรม 15 ค่ำ	04:52	0.69
		11:03	3.23
		17:23	0.40
		23:32	3.13
18	ขึ้น 1 ค่ำ	05:34	0.56
		11:42	3.31
		18:01	0.31
19	ขึ้น 2 ค่ำ	00:08	3.23
		06:14	0.49
		12:18	3.30
		18:36	0.31
20	ขึ้น 3 ค่ำ	00:44	3.26
		06:49	0.49
		12:56	3.20
		19:06	0.39
21	ขึ้น 4 ค่ำ	01:19	3.20
		07:23	0.57
		13:31	3.01
		19:33	0.55
22	ขึ้น 5 ค่ำ	01:53	3.06
		07:55	0.73
		14:08	2.74
		20:00	0.78
23	ขึ้น 6 ค่ำ	02:28	2.83
		08:30	0.95
		14:45	2.42
		20:30	1.06
24	ขึ้น 7 ค่ำ	03:05	2.55
		09:15	1.21
		15:35	2.10
		21:11	1.37
25	ขึ้น 8 ค่ำ	04:05	2.27
		10:57	1.44
		17:49	1.89
		23:00	1.62
26	ขึ้น 9 ค่ำ	06:25	2.14
		14:00	1.36
		20:34	2.07
27	ขึ้น 10 ค่ำ	02:13	1.50
		08:30	2.34
		14:59	1.13
		21:20	2.34
28	ขึ้น 11 ค่ำ	03:05	1.26
		09:19	2.60
		15:37	0.93
		21:54	2.58
29	ขึ้น 12 ค่ำ	03:43	1.05
		09:56	2.80
		16:10	0.78
		22:24	2.76
30	ขึ้น 13 ค่ำ	04:15	0.89
		10:29	2.94
		16:40	0.68
		22:53	2.88

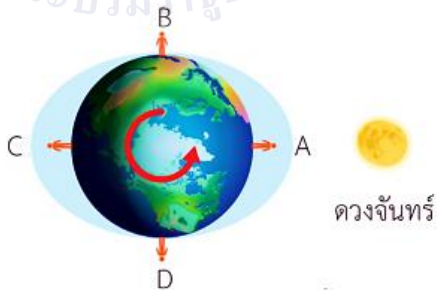
ที่มา : กรมอุทกศาสตร์

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การเกิดน้ำขึ้น น้ำลง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง น้ำขึ้น น้ำลง
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เมื่อสังเกตระดับน้ำในมหาสมุทรจะพบว่าระดับน้ำ ทะเลมีการเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละช่วงเวลา ในรอบวันเรียกปรากฏการณ์นี้ว่า น้ำขึ้น น้ำลง (tide) ซึ่งปรากฏการณ์นี้ เกิดจากผลของ**แรงไทดัล (tidal force)** ซึ่งเป็นแรงที่เกิดขึ้นจากแรงโน้มถ่วงหรือ แรงดึงดูดระหว่างโลกและดวงจันทร์ถึงแม้ดวงจันทร์จะมีขนาดเล็กแต่เนื่องจากดวงจันทร์เป็นดาวที่อยู่ใกล้โลกมาก จึงสามารถ ดึงดูดน้ำ ซึ่งอยู่บริเวณผิวโลกได้แรงกว่าดวงอาทิตย์ซึ่งมีมวลมากแต่อยู่ไกล โดยมีแรงกระทำดึงให้น้ำ ปรับตัวเป็นรูปทรงรี ดังภาพที่ 1 ก จากภาพที่ 1 ข เมื่อผู้สังเกตอยู่ที่ตำแหน่ง A จะพบว่าน้ำ มีระดับสูงขึ้น เมื่อโลกหมุนไปยังตำแหน่ง B จะพบว่าน้ำมีระดับลดลงและเมื่อผู้สังเกตอยู่ที่ตำแหน่ง C และ D ระดับน้ำ จะสูงขึ้นและลดต่ำลงอีกครั้งตามลำดับ ทำให้ ใน 1 วัน จะพบน้ำ ขึ้น 2 ครั้งและน้ำ ลง 2 ครั้ง



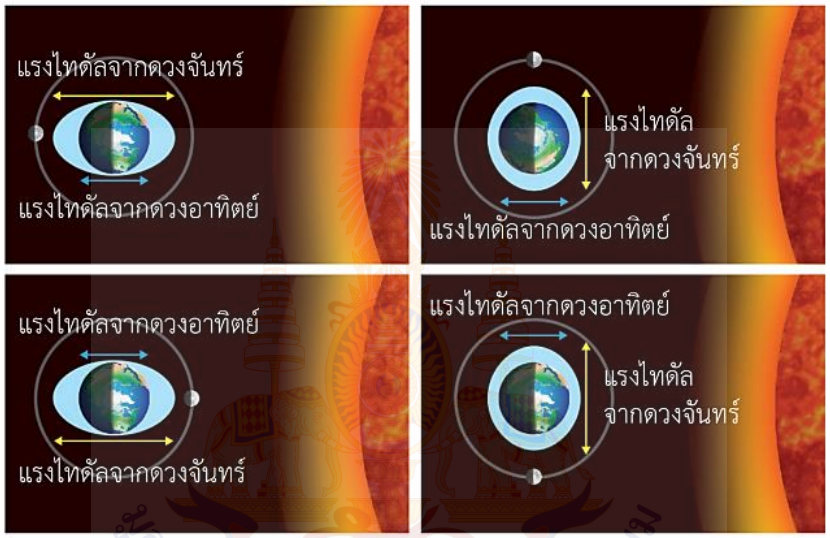
ก. ลักษณะของน้ำที่แรงไทดัลกระทำ



ข. ผู้สังเกตบนโลกพบกับระดับน้ำที่แตกต่างกันที่เวลาต่างกัน

ภาพที่ 1 ผลของแรงไทดัลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำบนผิวโลก

ดวงอาทิตย์แม้จะอยู่ไกลจากโลก แต่เนื่องจากดวงอาทิตย์มีมวลมาก แรงโน้มถ่วงจึงมีผลต่อระดับน้ำเช่นกัน โดยประมาณวันแรม 15 ค่ำ และขึ้น 15 ค่ำ ตำแหน่งของดวงจันทร์จะโคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันกับดวงอาทิตย์เป็นผลให้แรงไทดัลจากดวงอาทิตย์เสริมแรงกับดวงจันทร์จึงเป็นวันที่ระดับน้ำ ขึ้นสูงสุดและลงต่ำ สุดแตกต่างกันมากซึ่งระดับน้ำ จะสูงขึ้นมากกว่าปกติเรียกว่า **วันน้ำเกิด (spring tides)** ดังภาพที่ 2 ก ส่วนประมาณวันแรม 8 ค่ำ และขึ้น 8 ค่ำ ตำแหน่งของดวงจันทร์โคจรมาอยู่ในแนวตั้งฉากกับดวงอาทิตย์ ซึ่งแรงไทดัลไม่เสริมกัน ในวันนี้จึงเป็นวันที่ระดับน้ำขึ้นสูงสุดและลงต่ำ สุดไม่แตกต่างกันซึ่งระดับน้ำจะสูงขึ้นน้อยกว่าปกติเรียกว่า **วันน้ำตาย (neap tides)** ดังภาพที่ 2 ข



ipst.me/10596

ก. วันน้ำเกิด ข. วันน้ำตาย

ภาพที่ 2 ผลของแรงโน้มถ่วงระหว่างดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ต่อการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำบนโลก

การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำ ส่งผลต่อการดำรงชีวิตของคนบนโลก เช่น การกัดเซาะชายฝั่ง การวางแผนท่องเที่ยวเกาะต่าง ๆ การคมนาคมทางน้ำ การออกแบบบ้านที่สร้างบริเวณชายฝั่งทะเล ดังภาพที่ 3 และยังมีผลต่อการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตในบริเวณที่ได้รับผลจากปรากฏการณ์น้ำขึ้น น้ำลงเป็นประจำ เช่น ปลาตีน เป็นต้น

ก. การคมนาคมทางน้ำ

ข. บ้านบริเวณชายฝั่งทะเล

ภาพที่ 3 การดำรงชีวิตของผู้ที่อาศัยอยู่บริเวณชายฝั่ง

ในบริเวณใกล้ชายฝั่งส่วนใหญ่จะพบปรากฏการณ์น้ำ ขึ้น น้ำ ลงวันละ 2 ครั้ง แต่บางบริเวณอาจพบปรากฏการณ์ดังกล่าวเพียงวันละ 1 ครั้งเท่านั้น นอกจากนี้วันน้ำ เกิดอาจไม่ได้ตรงกับวันแรม 15 ค่ำ และขึ้น 15 ค่ำ หรือวันน้ำ ตายอาจไม่ได้ตรงกับวันแรม 8 ค่ำ และขึ้น 8 ค่ำ เนื่องจากอาจมีผลจากปัจจัยอื่นมาเกี่ยวข้อง เช่น ระดับน้ำ เดิม รูปร่างของอ่าวสภาพภูมิอากาศ เป็นต้น

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง วางแผนโปรแกรมท่องเที่ยวทะเลให้สนุกและปลอดภัย
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ
รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

ตัวชี้วัด ว 3.1 ม.3/3 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดข้างขึ้น ข้างแรม การเปลี่ยนแปลงเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ และการเกิดน้ำขึ้น น้ำลง

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ความรู้เกี่ยวกับปฏิสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ ได้แก่ปรากฏการณ์ข้างขึ้น ข้างแรม การเปลี่ยนแปลงเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ และน้ำขึ้น น้ำลง สามารถประยุกต์ใช้เกี่ยวกับการวางแผนท่องเที่ยวได้

3. สาระการเรียนรู้

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างโลก ดวงจันทร์ และดวงอาทิตย์ ทำให้เกิดปรากฏการณ์ต่าง ๆ บนโลก เช่น ข้างขึ้น ข้างแรม น้ำขึ้น น้ำลง ซึ่งส่งผลให้ระดับน้ำบนผิวโลกเปลี่ยนแปลง การวางแผนท่องเที่ยวจึงต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับปรากฏการณ์เหล่านี้และสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือในการวางแผนก่อนเดินทาง

การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากสืบค้นเกี่ยวกับตำแหน่งของดวงจันทร์ที่โคจรรอบโลก และน้ำขึ้น น้ำลง มาสร้างตารางกำหนดการเดินทางท่องเที่ยวถ้ำในทะเลได้ถูกต้องเหมาะสม และสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

วิเคราะห์สถานการณ์และประยุกต์ความรู้ เรื่อง ข้างขึ้น ข้างแรม และน้ำขึ้น น้ำลง เพื่อวางแผนและออกแบบโปรแกรมท่องเที่ยว

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

จัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูลเกี่ยวกับโปรแกรมท่องเที่ยว โดยใช้ความรู้เรื่อง ข้างขึ้น ข้างแรม และน้ำขึ้น น้ำลง

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

ความใจกว้าง (Open-Mindedness) คิดพิจารณาทางเลือกอื่นๆ ที่เป็นไปได้ในระหว่างทำการสืบเสาะหาความรู้ พร้อมทั้งยินดีรับฟัง และประเมินแนวคิดต่างๆ ที่ผู้อื่นนำเสนอหรือแนะนำ

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

คิดสังเคราะห์ โดยสืบค้นและเลือกข้อมูลที่เป็นประโยชน์ มาใช้ในการวิเคราะห์และคาดการณ์ระดับน้ำขึ้น น้ำลงบริเวณถ้ำใต้ทะเล เพื่อนำไปสู่การวางแผนและออกแบบโปรแกรมเที่ยวชมถ้ำในทะเลให้สนุกและปลอดภัย และนำเสนอให้ผู้อื่นเข้าใจ เพื่อประกอบการตัดสินใจ (สมรรถนะด้านความสามารถในการคิด 2.2.1)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง วางแผนโปรแกรมท่องเที่ยวทะเลให้สนุกและปลอดภัย

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน คิดสังเคราะห์ โดยสืบค้นและเลือกข้อมูลที่เป็นประโยชน์ มาใช้ในการวิเคราะห์และคาดการณ์ระดับน้ำขึ้นน้ำลงบริเวณถ้ำใต้ทะเล เพื่อนำไปสู่การวางแผนและออกแบบโปรแกรมเที่ยวชมถ้ำในทะเลให้สนุกและปลอดภัย และ	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. ครูนำโปสเตอร์ท่องเที่ยวทะเลแหวกของบริษัทนำเที่ยวทะเลแหวกและชวนนักเรียนพูดคุย โดยใช้คำถามต่อไปนี้ 	-นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม	-โปสเตอร์ท่องเที่ยวทะเลแหวก		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง วางแผนโปรแกรมท่องเที่ยวทะเลให้สนุกและปลอดภัย
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
นำเสนอให้ผู้อื่นเข้าใจเพื่อประกอบการตัดสินใจ **ด้านความรู้** วิเคราะห์สถานการณ์และประยุกต์ความรู้เรื่อง ข้างขึ้น ข้างแรม และน้ำขึ้น น้ำลง เพื่อวางแผนท่องเที่ยว **ด้านทักษะกระบวนการ** จัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูล	1.1 ช่วงใดที่เราควรวางแผนไปเที่ยวทะเลแหวกที่ จ. กระบี่เพราะเหตุใด (ช่วงวันขึ้น 15 ค่ำ เพราะเป็นวันน้ำเกิด ระดับน้ำทะเลจะลงต่ำที่สุด ทำให้สามารถเดินผ่านสันทรายไปยังเกาะต่าง ๆ ได้) 1.2 ช่วงที่ทะเลแหวก จนสามารถเดินบนสันทรายไปยังเกาะทั้ง 3 เกาะ สัมพันธ์กับตำแหน่งของดวงจันทร์ที่โคจรรอบโลกและดวงอาทิตย์อย่างไร (ดวงจันทร์โคจรอยู่ในแนวเดียวกับโลกและดวงอาทิตย์) 1.3 เพราะเหตุใดจึงไม่สามารถไปเที่ยวชมทะเลแหวกได้ทุกวัน (เพราะในช่วงวันน้ำตาย ระดับน้ำทะเลจะขึ้นและลงไม่ต่างกันมากนัก จะไม่เห็นทะเลแหวกชัดเจน)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง วางแผนโปรแกรมท่องเที่ยวทะเลให้สนุกและปลอดภัย
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
เกี่ยวกับโปรแกรมท่องเที่ยว โดยใช้ความรู้เรื่อง ข้างขึ้น ข้างแรม และน้ำขึ้น น้ำลง **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** ความใจกว้าง (Open-Mindedness) คิดพิจารณาทางเลือกอื่นๆ ที่เป็นไปได้ในระหว่างทำการสืบ	1.4 หากเปลี่ยนวันเดินทางไปเที่ยวเป็นวันอื่น ยังใช้ข้อมูลจากโปสเตอร์นี้ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด (ใช้ได้ เพราะน้ำขึ้น น้ำลง และวันข้างขึ้น ข้างแรม เป็นรูปแบบที่เหมือนเดิมในทุก ๆ เดือน)		-ใบงานที่ 1 วางแผนโปรแกรมท่องเที่ยวให้สนุกและปลอดภัย		-การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูแจ้งสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดว่าสิ่งที่นักเรียนที่ได้ในชั่วโมงนี้คือคิดสังเคราะห์ โดยสืบค้นและเลือกข้อมูลที่เป็นประโยชน์ มาใช้ในการวิเคราะห์และคาดการณ์ระดับน้ำขึ้น น้ำลงบริเวณถ้ำใต้ทะเล เพื่อนำไปสู่การวางแผนและออกแบบโปรแกรมเที่ยวชมถ้ำในทะเลให้สนุกและปลอดภัย และนำเสนอให้ผู้อื่นเข้าใจ 2. ครูให้นักเรียนศึกษาจุดประสงค์ของกิจกรรม วิธีการดำเนินกิจกรรม และสิ่งที่ต้องสังเกตและรวบรวมข้อมูล	- นักเรียนทำความเข้าใจสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด - นักเรียนอ่านขั้นตอนการทำกิจกรรมในใบงาน			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง วางแผนโปรแกรมท่องเที่ยวทะเลให้สนุกและปลอดภัย
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
เสาะหาความรู้ พร้อมทั้งยินดีรับฟัง และประเมินแนวคิดต่างๆ ที่ผู้อื่นนำเสนอหรือแนะนำ **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** มุ่งมั่นในการทำงาน	และตรวจสอบความเข้าใจโดยใช้คำถามต่อไปนี้ 2.1 จุดประสงค์ของกิจกรรมนี้คืออะไร (วิเคราะหสถานการณและประยุกตใชความรู เรื่อง การเปลี่ยนตำแหนงและเสนทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตยและทิศทางลมประจำฤดู เพื่อวางแผนโปรแกรมท่องเที่ยว) 2.2 เงื่อนไขและข้อจำกัดจากสถานการณ์ที่กำหนดให้มีอะไรบ้าง (มีเวลาเที่ยวแค่ 1 วัน ไม่อยากให้มีฝนตก ต้องการชมถ้ำใต้ทะเล และคำนึงถึงความปลอดภัย) 2.3 สิ่งที่นักเรียนต้องสืบค้นและรวบรวมข้อมูลมีอะไรบ้าง (- ระดับน้ำทะเลสูงสุดและต่ำสุดบริเวณปากน้ำตรัง ในช่วงเดือนมกราคม – ตุลาคม	- นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม			-การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ -การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมิน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง วางแผนโปรแกรมท่องเที่ยวทะเลให้สนุกและปลอดภัย
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	-เวลาที่ระดับน้ำขึ้นสูงสุดและลงต่ำสุดบริเวณปากน้ำตรัง ในช่วงเดือนมกราคม – ตุลาคม - สภาพอากาศในจังหวัดตรัง ในช่วงเดือนมกราคม – ตุลาคม) 3. ครู เน้นย้ำเรื่องการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งที่น่าเชื่อถือ ข้อมูลอัพเดตเป็นปัจจุบัน และยกตัวอย่างแหล่งข้อมูล สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำ http://tiwrm-ns1.ega.or.th/thaiwater_l5/public/sealevel หรือกรมอุทกศาสตร์ https://www.hydro.navy.mi.th/servicestide.html 4. ครูแจ้งนักเรียนว่าขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ครูแจ้งนักเรียนว่าขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ	-นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมที่	เว็บไซต์สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำ - http://tiwrm-ns1.ega.or.th/thaiwater_l5/public/sealevel -เว็บไซต์กรมอุทกศาสตร์ https://www.hydro.navy.mi.th/servicestide.html		สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง วางแผนโปรแกรมท่องเที่ยวทะเลให้สนุกและปลอดภัย
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านความมุ่งมั่นในการทำงานคือ มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ	แสดงออกถึงความมุ่งมั่นในการทำงาน			
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 - 5 คน แต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในการทำกิจกรรมตามความถนัดและความสนใจ 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำกิจกรรมที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการอ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้ เพื่อระบุเงื่อนไขและข้อจำกัดให้ถูกต้อง จากนั้นร่วมกันวางแผนและออกแบบโปรแกรมท่องเที่ยวให้สอดคล้องกับเงื่อนไขและข้อจำกัดของนักท่องเที่ยวอย่างสนุกและปลอดภัย	- นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม		ใบงานที่ 1 วางแผนโปรแกรมท่องเที่ยวให้สนุกและปลอดภัย	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง วางแผนโปรแกรมท่องเที่ยวทะเลให้สนุกและปลอดภัย

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	3. นำเสนอโปรแกรมท่องเที่ยวถ้ำใต้น้ำ เพื่อโน้มนาวอย่างมีเหตุผลและนาเชื่อถือเพื่อให้ผู้อื่นตัดสินใจเลือกซื้อโปรแกรมท่องเที่ยวจากกลุ่มของตนเอง 4. นักเรียนแต่ละกลุ่มตัดสินใจเลือกซื้อโปรแกรมท่องเที่ยวจากการประเมินการให้เหตุผลทางวิทยาศาสตรและการนำเสนอขายของผู้อื่น				
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามท้ายกิจกรรมเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่าการวางแผนท่องเที่ยวสถานที่ที่ระดับน้ำทะเลเปลี่ยนแปลง เช่น ทะเลแหวก ต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับน้ำขึ้น น้ำลง และอาศัยข้อมูลระดับน้ำขึ้นน้ำลง จากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ	- นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ตามความเข้าใจด้วยภาษาของตนเอง			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง วางแผนโปรแกรมท่องเที่ยวให้สนุกและปลอดภัย

2) สื่อ PowerPoint เรื่อง เวลาขึ้นและตกของดวงจันทร์

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง วางแผนโปรแกรมท่องเที่ยวให้สนุกและปลอดภัย

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) วิเคราะห์สถานการณ์และประยุกต์ความรู้ เรื่อง ข้างขึ้น ข้างแรม และน้ำขึ้น น้ำลง เพื่อวางแผนและออกแบบโปรแกรมท่องเที่ยว	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	-ใบงานที่ 1 เรื่อง วางแผนโปรแกรมท่องเที่ยวให้สนุกและปลอดภัย	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) จัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูลเกี่ยวกับโปรแกรมท่องเที่ยว โดยใช้ความรู้เรื่อง ข้างขึ้น ข้างแรม และน้ำขึ้น น้ำลง	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	-ใบงานที่ 1 เรื่อง วางแผนโปรแกรมท่องเที่ยวให้สนุกและปลอดภัย	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) ความใจกว้าง (Open-Mindedness) คิดพิจารณาทางเลือกอื่นๆ ที่เป็นไปได้ในระหว่างทำการสืบเสาะหาความรู้ พร้อมทั้งยินดีรับฟัง และประเมินแนวคิดต่างๆ ที่ผู้อื่นนำเสนอหรือแนะนำ	สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน คิดสังเคราะห์ โดยสืบค้นและเลือกข้อมูลที่เป็นประโยชน์ มาใช้ในการวิเคราะห์และคาดการณ์ระดับน้ำขึ้น น้ำลงบริเวณถ้ำใต้ทะเล เพื่อนำไปสู่การวางแผนและออกแบบโปรแกรมเที่ยวชมถ้ำในทะเลให้สนุกและปลอดภัย และนำเสนอให้ผู้อื่นเข้าใจ เพื่อประกอบการตัดสินใจ (สมรรถนะด้านความสามารถในการคิด 2.2.1)	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สำนักวิทยบริการฯ ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจในเนื้อหา	ระบุและอธิบายเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนและออกโปรแกรมท่องเที่ยวได้ถูกต้องสอดคล้องกับเงื่อนไขและความต้องการในสถานการณ์	ระบุและอธิบายเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนและออกโปรแกรมท่องเที่ยวได้ถูกต้องเป็นบางส่วน และสอดคล้องกับเงื่อนไขและความต้องการในสถานการณ์	ระบุและอธิบายเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนและออกโปรแกรมท่องเที่ยวได้ถูกต้องเป็นบางส่วน แต่ไม่สอดคล้องกับเงื่อนไขและความต้องการในสถานการณ์

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูล	จัดกระทำข้อมูลและสร้างตารางโปรแกรมท่องเที่ยวได้สอดคล้องกับเงื่อนไขและข้อจำกัดของนักท่องเที่ยวได้ถูกต้อง และสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย โดยใช้ความรู้เรื่อง ข้างขึ้น ข้างแรม และน้ำขึ้น น้ำลง	จัดกระทำข้อมูลและสร้างตารางโปรแกรมท่องเที่ยวได้สอดคล้องกับเงื่อนไขและข้อจำกัดของนักท่องเที่ยวได้ถูกต้อง โดยใช้ความรู้เรื่อง ข้างขึ้น ข้างแรม และน้ำขึ้น น้ำลง แต่ยังไม่สามารถสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย	จัดกระทำข้อมูลและสร้างตารางโปรแกรมท่องเที่ยวไม่สอดคล้องกับเงื่อนไขและข้อจำกัดของนักท่องเที่ยว

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ความใจกว้าง (Open-Mindedness)				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ความใจกว้าง (Open-Mindedness)	คิดพิจารณาทางเลือกอื่นๆ ที่เป็นไปได้ในระหว่างทำการสืบเสาะหาความรู้ พร้อมทั้งยินดีรับฟัง และประเมินแนวคิดต่างๆ ที่ผู้อื่นนำเสนอหรือแนะนำ	คิดพิจารณาทางเลือกอื่นๆ ที่เป็นไปได้ในระหว่างทำการสืบเสาะหาความรู้ แต่ยังไม่สามารถนำข้อสังเกตหรือคำแนะนำจากผู้อื่นไปประยุกต์ใช้ได้	ไม่คิดพิจารณาทางเลือกอื่นๆ ที่เป็นไปได้ในระหว่างทำการสืบเสาะหาความรู้ และยังไม่สามารถนำข้อสังเกตหรือคำแนะนำจากผู้อื่นไปประยุกต์ใช้ได้

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ความสามารถในการคิด				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ความสามารถในการคิด	คิดสังเคราะห์ โดยสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับข้างขึ้นข้างแรม น้ำขึ้น น้ำลง มาใช้ในการวิเคราะห์และคาดการณ์ระดับน้ำขึ้น น้ำลงบริเวณถ้ำใต้ทะเล และออกแบบโปรแกรมท่องเที่ยว คำนึงถึงความสนุกและปลอดภัย สอดคล้องกับเงื่อนไขและข้อจำกัดในสถานการณ์ รวมถึงนำเสนอให้ผู้อื่นเข้าใจเพื่อประกอบการตัดสินใจได้	คิดสังเคราะห์ โดยสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับข้างขึ้นข้างแรม น้ำขึ้น น้ำลง มาใช้ในการวิเคราะห์และคาดการณ์ระดับน้ำขึ้น น้ำลงบริเวณถ้ำใต้ทะเล และออกแบบโปรแกรมท่องเที่ยว ได้สอดคล้องกับงื่อนไขและข้อจำกัดในสถานการณ์รวมถึงนำเสนอให้ผู้อื่นเข้าใจเพื่อประกอบการตัดสินใจได้	คิดสังเคราะห์ โดยสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับข้างขึ้นข้างแรม น้ำขึ้น น้ำลง มาใช้ในการวิเคราะห์และคาดการณ์ระดับน้ำขึ้น น้ำลงบริเวณถ้ำใต้ทะเล **แต่ไม่สามารถ**ออกแบบโปรแกรมท่องเที่ยว ให้สอดคล้องกับเงื่อนไขและข้อจำกัดในสถานการณ์รวมถึงนำเสนอให้ผู้อื่นเข้าใจเพื่อประกอบการตัดสินใจได้

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ	มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย แต่ส่งงานล่าช้า

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ศูนย์วิทยทรัพยากร
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 วางแผนโปรแกรมท่องเที่ยวให้สนุกและปลอดภัย
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง วางแผนโปรแกรมท่องเที่ยวให้สนุกและปลอดภัย
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

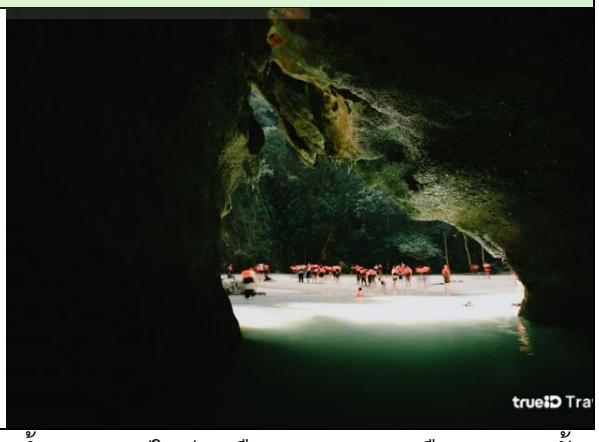
วิเคราะหสถานการณและประยุกตใชความรูเรื่องน้ำขึ้น น้ำลง เพื่อวางแผนโปรแกรมท่องเที่ยว

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. อ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้
2. วางแผนกำหนดการท่องเที่ยว ระบุวัน เวลา โดยใช้ความรู้เรื่องข้างขึ้น ข้างแรม น้ำขึ้น น้ำลง ระบุสิ่งของจำเป็นที่นักท่องเที่ยวต้องเตรียม และคำนึงถึงความปลอดภัยในการเดินทาง
3. นำเสนอ เพื่อโนมนาวอยางมีเหตุผลและนาเชื่อถือเพื่อใหผูอื่นตัดสินใจเลือกโปรแกรมท่องเที่ยวของตเอง
4. ตัดสินใจเลือกซื้อโปรแกรมท่องเที่ยว จากการประเมินการใหเหตุผลทางวิทยาศาสตรและการนำเสนอขายของผู้อื่น

สถานการณ์

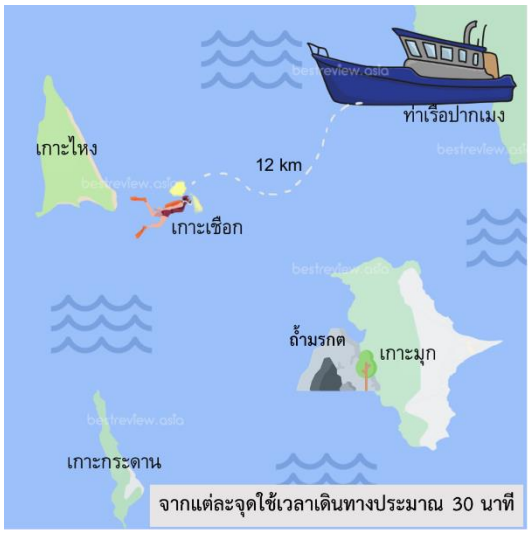
ถ้ำมรกต เป็นถ้ำในทะเล ซึ่งเป็นหนึ่งในเป้าหมายของการไปเที่ยวทะเล ที่อยู่ใน ตำบลเกาะลิบง อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง การเข้าชมภายในถ้ำจะต้องนั่งเรือไปยังบริเวณทางเข้าถ้ำ และลอยตัวเป็นกลุ่มจากปากถ้ำ ผ่านความโพรงมืดระยะทาง 80 เมตร โดยช่วงที่น้ำลดโพรงนี้จะสูงพ้นระดับน้ำเรือเล็กๆ สามารถลอดเข้าไปได้ แต่ถ้าช่วงน้ำขึ้นสูงระดับน้ำอาจสูงถึงเพดานถ้ำ

ทางเข้าถ้ำมรกต	ภายในถ้ำมรกต
	

ปีย์วรา CEO สาวกับเพื่อน 7 คน สนใจไปเที่ยวชมถ้ำมรกต แต่ในช่วงเดือนเมษายน – เดือนตุลาคมนั้น เธอและเพื่อน ๆ มีเวลาว่างไปท่องเที่ยวได้เพียง 1 วันเท่านั้น ปีย์วราและเพื่อน ๆ จึงตัดสินใจที่จ้างบริษัทนำ

เที่ยวหลายแห่งให้ออกแบบโปรแกรมท่องเที่ยวถ้ำมรกต และสถานที่ท่องเที่ยวสำหรับดำน้ำ ซึ่งอยู่บริเวณใกล้เคียง ได้แก่เกาะไหง เกาะมุก และเกาะกระดาน แบบไปเช้าเย็นกลับให้อย่างคุ้มค่าและปลอดภัย

โดยให้บริษัทนำเที่ยวระบุวัน เวลา ซึ่งควรเป็นช่วงที่มีโอกาสเกิดพายุฝนฟ้าคะนองน้อยที่สุด และรายละเอียดต่าง ๆ สำหรับเที่ยวชม โดยคำนึงถึงความปลอดภัยในการเดินทางเป็นสำคัญ จากนั้นเธอและเพื่อน ๆ จะตัดสินใจเลือกจ้างบริษัทนำเที่ยวที่ออกแบบและนำเสนอโปรแกรมท่องเที่ยวได้น่าสนใจและเหมาะสมที่สุดเพียง 1 บริษัทเท่านั้น โดยมีแผนที่ของสถานที่ต่าง ๆ ที่ต้องการไปท่องเที่ยว ดังนี้



บันทึกผลการทำกิจกรรม

เงื่อนไขและข้อจำกัด

.....

.....

ตาราง โปรแกรมท่องเที่ยวถ้ำในทะเล จ.กระบี่

วันที่	เวลา	สถานที่	กิจกรรม	หมายเหตุ

วันที่	เวลา	สถานที่	กิจกรรม	หมายเหตุ

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

ระบุโปรแกรมท่องเที่ยวที่นักเรียนเลือก พร้อมระบุเหตุผล

.....

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เงื่อนไขและข้อจำกัดของปีย์วรามีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

2. นักเรียนต้องทราบข้อมูลอะไรบ้างในการออกแบบโปรแกรมท่องเที่ยวให้แก่ปีย์วรา

.....

.....

.....

3. โปรแกรมท่องเที่ยวที่นักเรียนเลือกมีกำหนดการท่องเที่ยวในวันใด เพราะเหตุใดนักเรียนจึงตัดสินใจเลือกซื้อโปรแกรมท่องเที่ยวจากบริษัทนำเที่ยวนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. จากกิจกรรมสรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง วางแผนโปรแกรมท่องเที่ยวให้สนุกและปลอดภัย
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง วางแผนโปรแกรมท่องเที่ยวให้สนุกและปลอดภัย
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

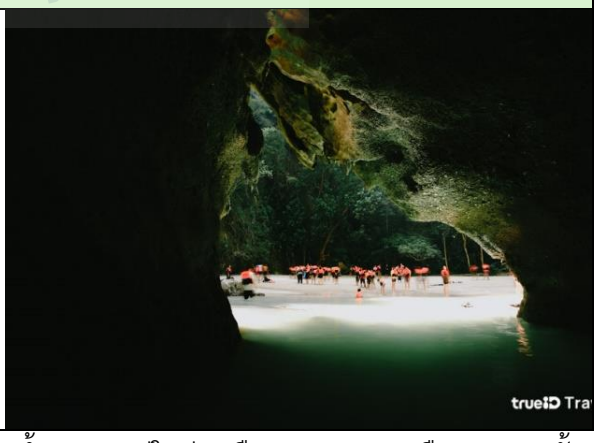
วิเคราะหสถานการณและประยุกตใชความรูเรื่องน้ำขึ้น น้ำลง เพื่อวางแผนโปรแกรมท่องเที่ยว

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. อ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้
2. วางแผนกำหนดการท่องเที่ยว ระบุวัน เวลา โดยใช้ความรู้เรื่องข้างขึ้น ข้างแรม น้ำขึ้น น้ำลง ระบุสิ่งของจำเป็นที่นักท่องเที่ยวต้องเตรียม และคำนึงถึงความปลอดภัยในการเดินทาง
3. นำเสนอ เพื่อโนมนาวอยางมีเหตุผลและนาเชื่อถือเพื่อใหผูอื่นตัดสินใจเลือกโปรแกรมท่องเที่ยวของตเอง
4. ตัดสินใจเลือกซื้อโปรแกรมท่องเที่ยว จากการประเมินการใหเหตุผลทางวิทยาศาสตรและการนำเสนอขายของผู้อื่น

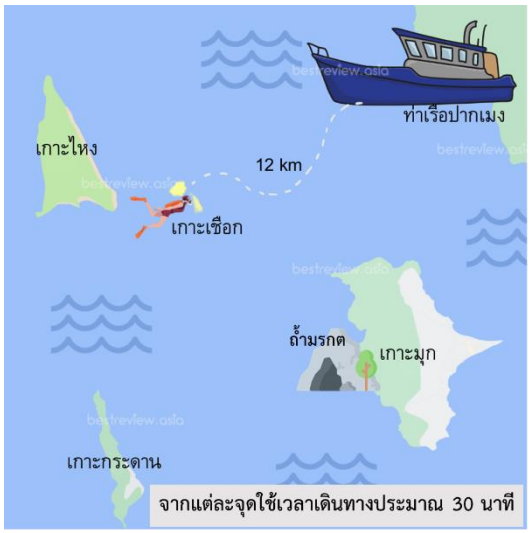
สถานการณ์

ถ้ำมรกต เป็นถ้ำในทะเล ซึ่งเป็นหนึ่งในเป้าหมายของการไปเที่ยวทะเล ที่อยู่ใน ตำบลเกาะลิบง อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง การเข้าชมภายในถ้ำจะต้องนั่งเรือไปยังบริเวณทางเข้าถ้ำ และลอยตัวเป็นกลุ่มจากปากถ้ำ ผ่านความโพรงมืดระยะทาง 80 เมตร โดยช่วงที่น้ำลดโพรงนี้จะสูงพ้นระดับน้ำเรือเล็กๆ สามารถลอดเข้าไปได้ แต่ถ้าช่วงน้ำขึ้นสูงระดับน้ำอาจสูงถึงเพดานถ้ำ

ทางเข้าถ้ำมรกต	ภายในถ้ำมรกต
	

ปีย์วรา CEO สาวกับเพื่อน 7 คน สนใจไปเที่ยวชมถ้ำมรกต แต่ในช่วงเดือนเมษายน – เดือนตุลาคมนั้น เธอและเพื่อน ๆ มีเวลาว่างไปท่องเที่ยวได้เพียง 1 วันเท่านั้น ปีย์วราและเพื่อน ๆ จึงตัดสินใจที่จ้างบริษัทนำเที่ยวหลายแห่งให้ออกแบบโปรแกรมท่องเที่ยวถ้ำมรกต และสถานที่ท่องเที่ยวสำหรับดำน้ำ ซึ่งอยู่บริเวณ

ใกล้เคียง ได้แก่เกาะไหง และเกาะกระดาน แบบไปเช้าเย็นกลับให้อย่างคุ้มค่าและปลอดภัย โดยให้บริษัทนำเที่ยวระบุวัน เวลา ซึ่งควรเป็นช่วงที่มีโอกาสเกิดพายุฝนฟ้าคะนองน้อยที่สุด และรายละเอียดต่าง ๆ สำหรับเที่ยวชม โดยคำนึงถึงความปลอดภัยในการเดินทางเป็นสำคัญ จากนั้นเธอและเพื่อน ๆ จะตัดสินใจเลือกจ้างบริษัทนำเที่ยวที่ออกแบบและนำเสนอโปรแกรมท่องเที่ยวได้น่าสนใจและเหมาะสมที่สุดเพียง 1 บริษัทเท่านั้น โดยมีแผนที่ของสถานที่ต่าง ๆ ที่ต้องการไปท่องเที่ยว ดังนี้



บันทึกผลการทำกิจกรรม

เงื่อนไขและข้อจำกัด

- มีเวลาเที่ยวชมสถานที่ต่าง ๆ จำนวน 1 วัน ช่วงเมษายน - ตุลาคม อย่างคุ้มค่าและปลอดภัย
- หลีกเลี่ยงฝนตก พายุฝนฟ้าคะนอง
- ต้องการไปเที่ยวชมที่ถ้ำมรกต เกาะไหง และเกาะกระดาน โดยแต่ละสถานที่ต้องเดินทางโดยเรือ ซึ่งแต่ละจุดจะให้เวลาเดินทางประมาณ 30 นาที

ตาราง โปรแกรมท่องเที่ยวถ้ำในทะเล จ.กระบี่

วันที่	เวลา	สถานที่	กิจกรรม	หมายเหตุ
วันเสาร์ที่ 6 เมษายน (หากนักเรียนเลือกวันอื่น โปรแกรมท่องเที่ยวต้องควรเป็นช่วงวันน้ำเกิดหรือช่วงที่ระดับน้ำขึ้นและลงต่างกันมาก)	8.00 น. 8.30 น. 9.00 – 10.00 น. 10.00 -11.30 น. 11.30 – 12.30 น. 12.30 – 13.30 น. 13.30 น.	ท่าเรือปากเมง เกาะมุกและถ้ำมรกต เกาะกระดาน ท่าเรือปากเมง	-ชี้แจงเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยว ข้อควรระวังขณะนั่งเรือโดยสาร เช่น การสวมเสื้อชูชีพอย่างถูกวิธี -ออกเดินทางไปยังเกาะมุก เพื่อเที่ยวชมถ้ำมรกต -ว่ายน้ำลอดถ้ำมรกต -ชมทัศนียภาพ และเล่นน้ำบริเวณชายหาดในถ้ำมรกต -เดินทางไปเกาะกระดาน -ดำน้ำชมความสวยงามใต้น้ำ -รับประทานอาหารกลางวันบนเรือ -เดินทางจากเกาะกระดานไปยังท่าเรือปากเมง ถึงที่หมายโดยสวัสดิภาพ	*ระดับน้ำลงต่ำสุดเวลา 9.32 น.

ระบุโปรแกรมท่องเที่ยวที่นักเรียนเลือก พร้อมระบุเหตุผล

.....คำตอบขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของนักเรียน.....

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เงื่อนไขและข้อจำกัดของปีย์วรามีอะไรบ้าง

- มีเวลาเที่ยวชมสถานที่ต่าง ๆ จำนวน 1 วัน ช่วงเมษายน – ตุลาคมอย่างคุ้มค่าและปลอดภัย
- หลีกเลี่ยงฝนตก พายุฝนฟ้าคะนอง
- ต้องการไปเที่ยวชมที่ถ้ำมรกต เกาะไหง และเกาะกระดาน โดยแต่ละสถานที่ต้องเดินทางโดยเรือ ซึ่งแต่ละจุดจะให้เวลาเดินทางประมาณ 30 นาที

2. นักเรียนต้องทราบข้อมูลอะไรบ้างในการออกแบบโปรแกรมท่องเที่ยวให้แก่ปีย์วรา

- ระดับน้ำทะเลสูงสุดและต่ำสุดบริเวณปากน้ำตรัง ในช่วงเดือนเมษายน – ตุลาคม
-เวลาที่ระดับน้ำขึ้นสูงสุดและลงต่ำสุดบริเวณปากน้ำตรังในช่วงเดือนเมษายน – ตุลาคม
- สภาพอากาศในจังหวัดตรัง ในช่วงเดือนเมษายน – ตุลาคม

3. นักเรียนเกณฑ์อะไรในการตัดสินใจเลือกวันท่องเที่ยวเพื่อออกแบบและวางแผนโปรแกรมท่องเที่ยวให้กับปีย์วรา

เลือกจากวันที่ระดับน้ำทะเลขึ้นสูงสุดและลงต่ำสุด โดยเวลาที่น้ำทะเลลงต่ำที่สุดหรือวันน้ำเกิดควรเป็นช่วงเวลากลางวัน เพื่อความปลอดภัยในการท่องเที่ยว

4. โปรแกรมท่องเที่ยวที่นักเรียนเลือกมีกำหนดการท่องเที่ยวในวันใด เพราะเหตุใดนักเรียนจึงตัดสินใจเลือกซื้อโปรแกรมท่องเที่ยวจากบริษัทนำเที่ยวนี้

ขึ้นอยู่กับความคิดเห็นของนักเรียน แต่ควรเลือกวันน้ำเกิดที่ระดับน้ำทะเลขึ้นสูงสุดและลงต่ำสุดห และวางแผนเดินทางไปยังถ้ำมรกตในช่วงเวลาที่เป็นช่วงน้ำลง รวมถึงหลีกเลี่ยงการไปเที่ยวช่วงฤดูฝน

4. จากกิจกรรมสรุปได้ว่าอย่างไร

การวางแผนท่องเที่ยวสถานที่ที่ระดับน้ำทะเลเปลี่ยนแปลง เช่น ทะเลแหวก ต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับน้ำขึ้น น้ำลง และอาศัยข้อมูลระดับน้ำขึ้น น้ำลง จากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง โครงการสำรวจอวกาศ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

ตัวชี้วัด ว 3.1 ม.3/4 อธิบายการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศและยกตัวอย่างความก้าวหน้าของโครงการสำรวจอวกาศ จากข้อมูลที่รวบรวมได้

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

โครงการสำรวจอวกาศแต่ละโครงการมีจุดประสงค์แตกต่างกันไป การสำรวจอวกาศทำให้เราทราบข้อมูลของวัตถุต่าง ๆ ในอวกาศ เพื่อเพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจในวัตถุต่าง ๆ ปรากฏการณ์ต่าง ๆ รวมถึงการสังเกตสิ่งที่จะเป็นภัยต่อโลก

3. สาระการเรียนรู้

โครงการสำรวจอวกาศมีมากมายตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน แต่ละโครงการมีจุดประสงค์แตกต่างกันไป การสำรวจอวกาศทำให้เราทราบข้อมูลของวัตถุต่าง ๆ ในอวกาศ เช่น ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ ดาวเคราะห์ ดาวเคราะห์น้อย ดาวหาง เพื่อเพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจในวัตถุต่าง ๆ ปรากฏการณ์ต่าง ๆ รวมถึงการสังเกตสิ่งที่จะเป็นภัยต่อโลก เช่น ภัยจากพายุสุริยะ ภัยจากดาวเคราะห์น้อยพุ่งชนโลก

การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลทำได้โดย 1) การพิจารณาประเภทของเว็บไซต์ (หน่วยงานราชการ สำนักข่าว องค์กร) ผู้เขียน การอ้างอิง 2) เปรียบเทียบความสอดคล้อง สมบูรณ์ของข้อมูลจากหลายแหล่ง แหล่งต้นตอของข้อมูล ผู้เขียน วันที่เผยแพร่ข้อมูล 3) แยกแยะข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงและข้อคิดเห็น

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

- บอกจุดประสงค์ ประโยชน์ และความก้าวหน้าของโครงการสำรวจอวกาศ

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

-

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

- การใช้วิจารณญาณ ในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับจุดประสงค์และประโยชน์ของโครงการสำรวจอวกาศ โดยมีการระบุความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

เขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญเกี่ยวกับจุดประสงค์และประโยชน์ของโครงการสำรวจอวกาศที่สืบค้นได้ พร้อมทั้งประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากสารที่ได้รับ (1.1.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ใฝ่เรียนรู้
- มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง โครงการสำรวจอวกาศ

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน เขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญเกี่ยวกับจุดประสงค์และประโยชน์ของโครงการสำรวจอวกาศที่สืบค้นได้ พร้อมทั้งประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากสารที่ได้รับ **ด้านความรู้**	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. ครูทบทวนความรู้ โดยการให้นักเรียนวิเคราะห์ภาพเส้นเวลาแสดงตัวอย่างความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศ และตอบคำถามต่อไปนี้ - ในสมัยกรีกโบราณมีความเชื่อเกี่ยวกับอวกาศว่าอย่างไร (**แนวคำตอบ** โลกเป็นศูนย์กลางของเอกภพ)	1. นักเรียนวิเคราะห์ภาพเส้นเวลาแสดงตัวอย่างความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศ และตอบคำถาม	1) ใบงานที่ 1 เรื่อง โครงการสำรวจอวกาศ 2) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง โครงการสำรวจอวกาศ 3) สื่อ PowerPoint เรื่อง โครงการสำรวจอวกาศ	1) ใบงานที่ 1 เรื่อง โครงการสำรวจอวกาศ	-การสรุปความรู้ /แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม และการบันทึกผลการทำกิจกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง โครงการสำรวจอวกาศ
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
บอกจุดประสงค์ ประโยชน์ และความก้าวหน้าของโครงการสำรวจอวกาศ **ด้านทักษะกระบวนการ** - **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** การใช้วิจารณญาณ ในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับ	- ในปัจจุบัน ความเชื่อเกี่ยวกับอวกาศเหมือนกับกรีกโบราณหรือไม่ อย่างไร (**แนวคำตอบ** ไม่เหมือน โดยในปัจจุบันได้มีการศึกษาและค้นพบว่าโลกไม่ได้เป็นศูนย์กลางของเอกภพ) - ในปัจจุบัน ความเชื่อ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอวกาศในอดีตเปลี่ยนแปลงไปได้อย่างไร (**แนวคำตอบ** เปลี่ยนแปลงเนื่องจากมีการค้นพบใหม่ ๆ เช่น มีการคำนวณของโคเปอร์นิคัส มีการสังเกตด้วยกล้องโทรทรรศน์ มีการส่งยานไปดาวต่าง ๆ มีการสำรวจอวกาศ) 2. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียน โดยใช้ประเด็นคำถามต่อไปนี้ - นักเรียนคิดว่าการสำรวจอวกาศมีประโยชน์อย่างไร (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)				ทาง วิทยาศาสตร์ - การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง โครงการสำรวจอวกาศ
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
จุดประสงค์และประโยชน์ของโครงการสำรวจอวกาศ โดยมีการระบุความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน	**ขั้นสอน (10 นาที)** 1. ครูชักชวนนักเรียนหาคำตอบนี้ด้วยกันผ่านใบงานที่ 1 เรื่องโครงการสำรวจอวกาศ และแจ้งจุดประสงค์ของกิจกรรม และสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด โดยให้นักเรียนศึกษาใบงานที่ 1 และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายตอบคำถามต่อไปนี้ - กิจกรรมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร (**แนวคำตอบ** สืบค้นและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับจุดประสงค์และประโยชน์ของโครงการสำรวจอวกาศ) 2. ครูแนะนำแหล่งข้อมูลในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโครงการสำรวจอวกาศ เพิ่มเติมผ่านทาง - สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (www.narit.or.th) - สมาคมดาราศาสตร์ไทย (http://thaiastro.nectec.or.th) - NASA (www.nasa.gov)	1. นักเรียนทำความเข้าใจสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด และสิ่งที่ต้องทำในวันนี้			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง โครงการสำรวจอวกาศ

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	3. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมแก่นักเรียนเกี่ยวกับการประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลสามารถทำได้โดย 1) การพิจารณาประเภทของเว็บไซต์ (หน่วยงานราชการ สำนักข่าว องค์กร) ผู้เขียน การอ้างอิง 2) เปรียบเทียบความสอดคล้อง สมบูรณ์ของข้อมูลจากหลายแหล่ง แหล่งต้นตอของข้อมูล ผู้เขียน วันที่เผยแพร่ข้อมูล 3) แยกแยะข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงและข้อคิดเห็น				
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ให้ได้จำนวน 5 กลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มจะได้สุ่มจับฉลากดาวที่แตกต่างกันดังนี้ - ดวงจันทร์ - ดาวอังคาร - ดวงอาทิตย์ - ดาวเคราะห์น้อย				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง โครงการสำรวจอวกาศ
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	- ดาวเคราะห์ชั้นนอก 2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสืบค้นข้อมูล และอภิปรายกับสมาชิกในกลุ่มเกี่ยวกับโครงการที่ออกไปสำรวจดาวที่นักเรียนจับฉลากได้ และวัตถุประสงค์ในการออกไปสำรวจอวกาศ พร้อมทั้งระบุประโยชน์ของโครงการสำรวจอวกาศ และบันทึกผลลงในใบงานที่ 1 3. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม เพื่อวิเคราะห์ แปลความหมาย และลงข้อสรุปเกี่ยวกับจุดประสงค์และประโยชน์ของโครงการสำรวจอวกาศ				
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมได้ว่าโครงการสำรวจอวกาศมีมากมายตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน แต่ละโครงการมีจุดประสงค์แตกต่างกันไป การสำรวจอวกาศทำให้เราทราบข้อมูลของวัตถุต่าง ๆ ในอวกาศ เช่น	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปแนวคิดหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง โครงการสำรวจอวกาศ

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ ดาวเคราะห์ ดาวเคราะห์น้อย ดาวหาง เพื่อเพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจในวัตถุต่าง ๆ ปรากฏการณ์ต่าง ๆ รวมถึงการสังเกตสิ่งที่จะเป็นภัยต่อโลก เช่น ภัยจากพายุสุริยะ ภัยจากดาวเคราะห์น้อยพุ่งชนโลก 2. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า ในการการสำรวจดาวบางดวง เช่น ดวงจันทร์ มีโครงการสำรวจมาหลายโครงการตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน ซึ่งมีการพัฒนาเทคโนโลยีการสำรวจ และมีการค้นพบใหม่ ๆ เรื่อยมา 3. ครูตั้งคำถามชวนคิดว่า “การออกไปสำรวจอวกาศแต่ละครั้งจะต้องใช้เทคโนโลยีอวกาศอะไรบ้าง และนักเรียนคิดว่านักเรียนเคยใช้เทคโนโลยีอวกาศเหล่านั้นในชีวิตประจำวันของนักเรียนบ้างหรือไม่ อย่างไร” นักเรียนตอบคำถามตามความเข้าใจ โดยครูชักชวนนักเรียนมาร่วมกันหาคำตอบในชั่วโมงถัดไป				

โรงเรียนวิทยาศาสตร์การกีฬาทางไกลผ่านดาวเทียม สมเด็จพระบรมราชูปถัมภ์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง โครงการสำรวจอวกาศ

2) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง โครงการสำรวจอวกาศ

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง โครงการสำรวจอวกาศ

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง โครงการสำรวจอวกาศ

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - บอกจุดประสงค์ ประโยชน์ และความก้าวหน้าของโครงการสำรวจอวกาศ	สังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียนและเนื้อหาในใบงาน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) -			
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - การใช้วิจารณญาณ ในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับจุดประสงค์และประโยชน์ของโครงการสำรวจอวกาศ โดยมีการระบุความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ	สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - เขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญเกี่ยวกับจุดประสงค์และประโยชน์ของโครงการสำรวจอวกาศ ที่สืบค้นได้ พร้อมทั้งประเมินความ	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
น่าเชื่อถือของข้อมูลจากสารที่ได้รับ			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค	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	บอกจุดประสงค์ประโยชน์ และความก้าวหน้าของโครงการสำรวจอวกาศของกลุ่มตนเองและกลุ่มอื่นได้	บอกจุดประสงค์ประโยชน์ และความก้าวหน้าของโครงการสำรวจอวกาศของกลุ่มตนเองได้	บอกจุดประสงค์และประโยชน์ของโครงการสำรวจอวกาศของกลุ่มตนเองได้

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			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		การใช้วิจารณญาณ ในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การใช้วิจารณญาณ ในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับจุดประสงค์และประโยชน์ของโครงการสำรวจอวกาศ โดยมีการระบุความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ	สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับจุดประสงค์และประโยชน์ของโครงการสำรวจอวกาศจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถืออย่างน้อย 2 แหล่ง	สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับจุดประสงค์และประโยชน์ของโครงการสำรวจอวกาศจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือเพียงแหล่งเดียว	สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับจุดประสงค์และประโยชน์ของโครงการสำรวจอวกาศจากแหล่งข้อมูลที่ไม่น่าเชื่อถือ

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
		เขียนแสดงความคิด ความรู้สึกที่สะท้อนถึงจุดประสงค์และประโยชน์ของโครงการสำรวจอวกาศ				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
เขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญเกี่ยวกับจุดประสงค์และประโยชน์ของโครงการสำรวจอวกาศ ที่สืบค้นได้ พร้อมทั้งประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากสารที่ได้รับ	เขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญเกี่ยวกับจุดประสงค์และประโยชน์ของโครงการสำรวจอวกาศด้วยภาษาของตนเอง โดยใช้ข้อมูลที่สืบค้นจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ	เขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญเกี่ยวกับจุดประสงค์และประโยชน์ของโครงการสำรวจอวกาศโดยไม่ได้ใช้ภาษาของตนเอง ใช้ข้อมูลที่สืบค้นจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ	เขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญเกี่ยวกับจุดประสงค์และประโยชน์ของโครงการสำรวจอวกาศโดยไม่ได้ใช้ภาษาของตนเอง แหล่งข้อมูลที่สืบค้นไม่น่าเชื่อถือ

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 (6 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใฝ่เรียนรู้			มุ่งมั่นในการทำงาน				
		3	2	1	3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 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. .....

ใบงานที่ 1 เรื่อง โครงการสำรวจอวกาศ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง โครงการสำรวจอวกาศ
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

สืบค้นและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับจุดประสงค์และประโยชน์ของโครงการสำรวจอวกาศ

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการสืบค้นและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางที่ แสดงผลการสืบค้นเกี่ยวกับโครงการ.....

ลำดับ	รายละเอียด
1	ชื่อโครงการ ..... วัตถุประสงค์ของโครงการ .... ประโยชน์ที่ได้รับ/สิ่งที่ค้นพบ .... แหล่งข้อมูล ....
2	ชื่อโครงการ ..... วัตถุประสงค์ของโครงการ .... ประโยชน์ที่ได้รับ/สิ่งที่ค้นพบ .... แหล่งข้อมูล .....

สำนักวิทยบริการฯ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตพระนครศรีอยุธยา

ลำดับ	รายละเอียด
3	ชื่อโครงการ ..... วัตถุประสงค์ของโครงการ .... ประโยชน์ที่ได้รับ/สิ่งที่ค้นพบ .... แหล่งข้อมูล ....
4	ชื่อโครงการ ..... วัตถุประสงค์ของโครงการ .... ประโยชน์ที่ได้รับ/สิ่งที่ค้นพบ .... แหล่งข้อมูล .....
5	ชื่อโครงการ ..... วัตถุประสงค์ของโครงการ .... ประโยชน์ที่ได้รับ/สิ่งที่ค้นพบ .... แหล่งข้อมูล .....

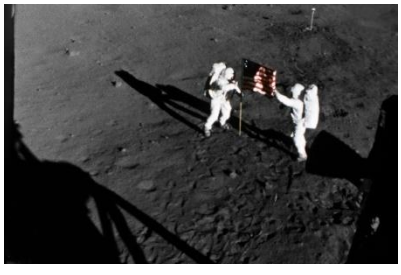
ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง โครงการสำรวจอวกาศ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง โครงการสำรวจอวกาศ
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

โครงการสำรวจอวกาศมีมากมายตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน แต่ละโครงการมีจุดประสงค์แตกต่างกันไปกันไป การสำรวจอวกาศทำให้เราทราบข้อมูลของวัตถุต่าง ๆ ในอวกาศ ไม่ว่าจะเป็นดาวเคราะห์ ดาวฤกษ์ ดาวหาง ดาวเคราะห์น้อย การค้นพบสิ่งใหม่ ๆ ทำให้เราเพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจในวัตถุเหล่านั้น ตลอดจนเข้าใจการเกิดปรากฏการณ์ต่าง ๆ รวมถึงการสังเกตสิ่งที่จะเป็นภัยต่อโลก เช่น ภัยจากพายุสุริยะ ภัยจากดาวเคราะห์น้อยพุ่งชนโลก เพื่อที่มนุษย์จะได้ระวังเ ปัญหาต่อไป

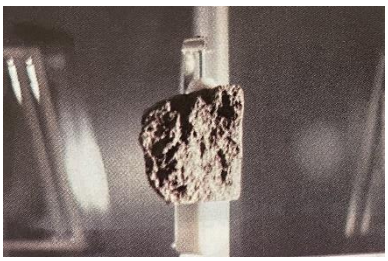
โครงการสำรวจอวกาศส่วนใหญ่จะมาจาจากองค์การบริหารการบินและอวกาศแห่งชาติของประเทศสหรัฐอเมริกาหรือที่รู้จักกันในนามองค์การนาซา (National Aeronautics and Space Administration : NASA) ซึ่งมีโครงการสำรวจอวกาศที่หลากหลายไม่ว่าจะเป็นการสำรสำรวจดาวเคราะห์ สำรวจดวงอาทิตย์ สำรวจดาวเคราะห์น้อย ไปจนถึงสำรวจวัตถุที่อยู่นอกระบบสุริยะ นอกจากนี้ยังมีองค์การที่ศึกษาเกี่ยวกับอวกาศจากประเทศอื่น ๆ ด้วย เช่น จีน อินเดีย ญี่ปุ่น รัสเซีย องค์การอวกาศยุโรปหรืออีเอสเอ (European Space Agency : ESA) โครงการสำรวจอวกาศที่น่าสนใจมีดังนี้

โครงการสำรวจดวงจันทร์

โครงการสำรวจอวกาศส่วนใหญ่จะมาจาจากองค์การบริหารการบินและอวกาศแห่งชาติของประเทศสหรัฐอเมริกาหรือที่รู้จักกันในนามองค์การนาซา (National Aeronautics and Space Administration : NASA) ซึ่งมีโครงการสำรวจอวกาศที่หลากหลายไม่ว่าจะเป็นการสำรสำรวจดาวเคราะห์ สำรวจดวงอาทิตย์ สำรวจดาวเคราะห์น้อย ไปจนถึงสำรวจวัตถุที่อยู่นอกระบบสุริยะ นอกจากนี้ยังมีองค์การที่ศึกษาเกี่ยวกับอวกาศจากประเทศอื่น ๆ ด้วย เช่น จีน อินเดีย ญี่ปุ่น รัสเซีย องค์การอวกาศยุโรปหรืออีเอสเอ (European Space Agency : ESA) โครงการสำรวจอวกาศที่น่าสนใจมีดังนี้



ภาพที่ 1 นีล อาร์มสตอง และบัซซ์ อัลดริน กำลังปักธงชาติสหรัฐอเมริกาบนดวงจันทร์



ภาพที่ 2 ตัวอย่างหินที่เก็บได้จากดวงจันทร์

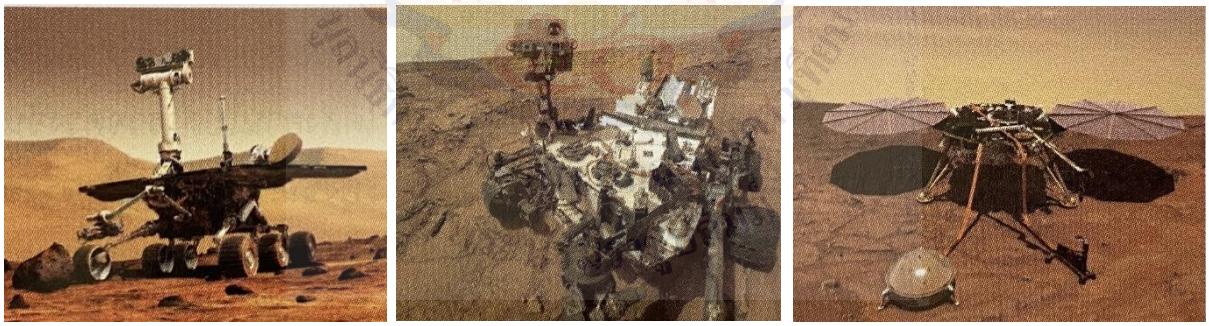
โครงการลูนา (Luna) เป็นโครงการอวกาศของสหภาพโซเวียตในช่วงปี พ.ศ. 2502-2519 ได้ส่งยานไปสำรวจดวงจันทร์หลายลำ และหลายวิธี ไม่ว่าจะเป็นการพุ่งขนดวงจันทร์ โคจรรอบดวงจันทร์ แล้วถ่ายภาพกลับมา ลงจอดบนดวงจันทร์และเก็บตัวอย่างดินส่งกลับมายังโลก แต่ก็ยังไม่สามารถนำมนุษย์ลงสู่ดวงจันทร์ได้

โครงการอพอลโล 11 (Apollo 11) ขององค์การนาซาประสบความสำเร็จในการส่งมนุษย์อวกาศไปสำรวจดวงจันทร์และพากลับมายังโลกได้อย่างปลอดภัยเป็นครั้งแรก โดยในวันที่ 20 กรกฎาคม พ.ศ. 2512 นีล อาร์มสตรอง (Neil Armstrong) และบัซซ์ อัลดริน (Buzz Aldin) นักบินอวกาศทั้งสองคนได้นำยานลงจอดบนดวงจันทร์และเดินสำรวจพื้นผิวดวงจันทร์ได้สำเร็จเป็นครั้งแรก ดังภาพ 4.49 หลังจากนั้นก็มีมนุษย์อวกาศอีกหลายคนที่ได้ไปเหยียบดวงจันทร์ และเก็บตัวอย่าง

ประเทศอื่น ๆ ก็มีการส่งยานอวกาศออกไปสำรวจดวงจันทร์ด้วยเช่นกัน เช่น ประเทศญี่ปุ่น จีน อินเดีย องค์การอีเอสเอ ต่างส่งยานสำรวจดวงจันทร์เพื่อวัตถุประสงค์ต่าง ๆ เช่น เพื่อศึกษาการกำเนิดดวงจันทร์ สภาพทางธรณีวิทยาบนพื้นผิวดวงจันทร์ วิวัฒนาการทางธรณีวิทยา แผนที่การกระจายตัวของแร่ต่าง ๆ และสภาพแวดล้อมบนบนผิวดวงจันทร์ หรือเพื่อศึกษาเกี่ยวกับวิศวกรรมและเทคโนโลยีอวกาศของยานอวกาศที่ไปสำรวจดวงจันทร์

โครงการสำรวจดาวอังคาร

มนุษย์ยังคงมีคำถามที่ต้องการคำตอบเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตบนดาวอังคาร ดาวเคราะห์เพื่อนบ้านของเรา ทั้งนี้เนื่องด้วยดาวอังคารมีสภาพแวดล้อมใกล้เคียงกับโลกมากที่สุด ทำให้บางคนมีแนวคิดในการตั้งอาณานิคมเป็นบ้านหลังที่สองบนดาวอังคาร มนุษย์ประสบความสำเร็จในการส่งยานสำรวจพื้นผิวดาวอังคารต่อจากดวงจันทร์ โดยองค์การนาซาได้ส่งยานไปสำรวจมากที่สุด เช่น ยานออปพอร์ทูนิตี (Opportunity) ดังภาพที่ 3 ก สำรวจหินและดินเพื่อศึกษาร่องรอยของน้ำบนดาวอังคารในอดีตและศึกษาสภาพทางธรณีวิทยา ยานคิวริออซิตี (Curiosity) ดังภาพที่ 3 ข ศึกษาสภาพเอื้อต่อการอยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต ภูมิอากาศ ธรณีวิทยา รวมถึงเก็บภาพพื้นผิวของดาวอังคาร ดังภาพที่ 4 เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับใช้วางแผนโครงการส่งมนุษย์อวกาศไปดาวอังคารในอนาคต ยานอินไซต์ (InSight) ดังภาพที่ 3 ค ศึกษาโครงสร้างภายในของดาวอังคารจากการวิเคราะห์คลื่นไหวสะเทือน นอกจากนี้ยังมียานมังคลายาน (Mangalyaan) ของประเทศอินเดียซึ่งเป็นประเทศแรกในเอเชียที่ส่งยานโปโคจรรรอบดาวอังคารได้สำเร็จเพื่อทดสอบเทคโนโลยีการสำรวจอวกาศ และศึกษาลักษณะทางธรณีวิทยาและชั้นบรรยากาศของดาวอังคาร



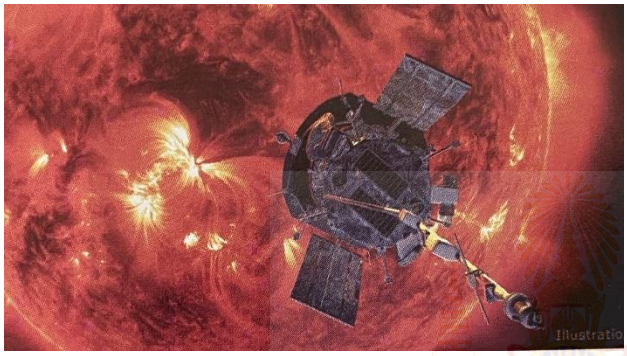
ก. ภาพจำลองยานออปพอร์ทูนิตี ข. ภาพถ่ายยานคิวริออซิตี ค. ภาพจำลองยานอินไซต์

ภาพที่ 3 ภาพยานสำรวจดาวอังคาร

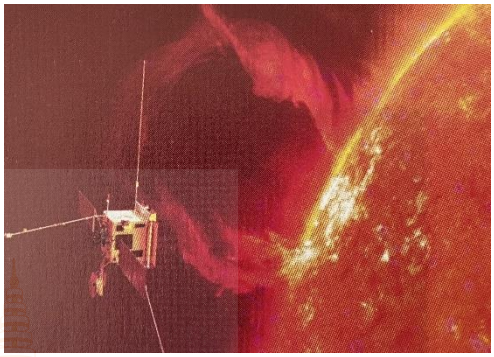
ภาพที่ 4 ภาพถ่ายพื้นผิวดาวอังคาร

โครงการสำรวจดวงอาทิตย์

ดวงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญต่อโลกของเรา ถ้าปราศจากดวงอาทิตย์ สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ บนโลกก็ไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ การศึกษาดวงอาทิตย์จึงเป็นสิ่งที่สำคัญ เพราะการเปลี่ยนแปลงบนดวงอาทิตย์ย่อมส่งผลต่อมนุษย์โดยตรง องค์การนาซามีแผนส่งยานอวกาศปาร์กเกอร์ โซลาร์ โพรบ (Parker Solar Probe) ดังภาพที่ 5 ก ให้เข้าใกล้พื้นผิวของดวงอาทิตย์มากที่สุดเพื่อเก็บข้อมูลและทำความเข้าใจบรรยากาศของดวงอาทิตย์ ซึ่งจะช่วยให้นักวิทยาศาสตร์มีความรู้มากขึ้นเกี่ยวกับลมสุริยะ ส่วนองค์การอีเอสเอก็มีโครงการที่จะปล่อยยานโซลาร์ ออร์บิเทอร์ (Solar Orbiter) ดังภาพที่ 5 ข เพื่อศึกษาชั้นบรรยากาศของดวงอาทิตย์เช่นกัน



ก. ภาพยานปาร์กเกอร์ โซลาร์ โพรบ



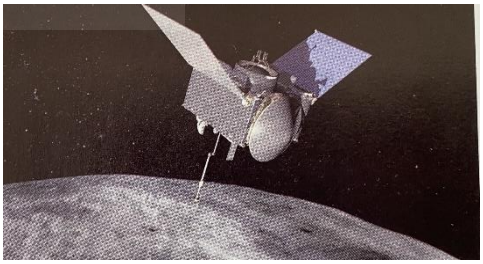
ข. ภาพยานโซลาร์ ออร์บิเทอร์

ภาพที่ 5 ภาพจำลองยานอวกาศสำรวจดวงอาทิตย์

นอกจากการสำรวจดาวที่อยู่ใกล้โลกอย่างดวงจันทร์ ดาวอังคาร หรือดวงอาทิตย์แล้ว มนุษย์ยังสนใจสำรวจวัตวัตถุอื่น ๆ ในระบบสุริยะ เพื่อเพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจระบบสุริยะมากขึ้น โครงการที่น่าสนใจมีดังต่อไปนี้

โครงการสำรวจดาวเคราะห์น้อย

เราอาจจะเคยได้ยินข่าวดาวเคราะห์น้อยเคลื่อนที่เฉียดเข้ามาใกล้โลกและสร้างความวิตกว่าจะเป็นภัยต่อโลก ถึงแม้ดาวเคราะห์น้อยจะมีขนาดไม่ใหญ่นัก แต่ถ้าตกเข้ามายังโลกก็อาจสร้างความเสียหายต่อมนุษย์ได้ นอกจากนี้การศึกษาดาวเคราะห์น้อยยังเป็นกุญแจช่วยไขปริศนาเกี่ยวกับการกำเนิดของระบบสุริยะอีกด้วย โครงการโอโซริส เร็กซ์ (OSIRIS-REX) จากองค์การนาซามีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บตัวอย่างจากดาวเคราะห์น้อยแล้วนำกลับมาวิเคราะห์ดูองค์ประกอบต่าง ๆ



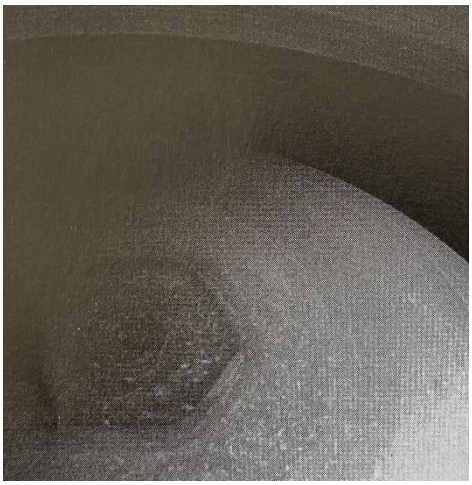
ภาพที่ 6 ภาพจำลองแสดงการเก็บตัวอย่างของยานอวกาศไอโซริส เร็กซ์

โครงการสำรวจดาวเคราะห์ชั้นนอก

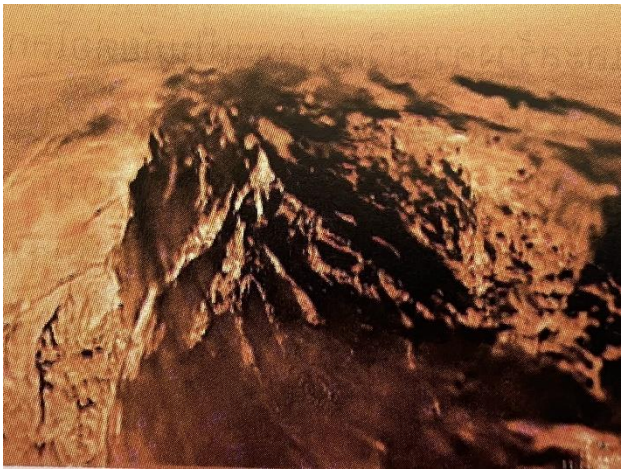
มวลส่วนใหญ่ของวัตถุท้องฟ้าทั้งหมดในระบบสุริยะกว่าร้อยละ 99.86 คือมวลของดวงอาทิตย์ ที่เหลือรองลงมาคือ ดาวพฤหัสบดีและดาวเสาร์ ดังนั้นการศึกษาดาวทั้งสองดวงจะช่วยให้เข้าใจว่ามวลส่วนใหญ่ที่ก่อให้เกิดดาวเคราะห์มีกลไกลอย่างไร ยานจูโน (JUNO) ขององค์การนาซาเป็นยานสำรวจลักษณะทางกายภาพและองค์ประกอบทางเคมีของดาวพฤหัสบดี ดังภาพที่ 7 รวมถึงศึกษาโครงสร้างภายในของดาวพฤหัสบดีว่ามีแกนกลางเป็นหินหรือไม่ ซึ่งจะเป็นข้อมูลเพื่อสร้างความเข้าใจเรื่องการกำเนิดดาวเคราะห์ในระบบสุริยะต่อไป

ภาพที่ 7 ภาพถ่ายบริเวณขั้วใต้ของดาวพฤหัสบดีจากยานจูโน

ดาวบริวารของดาวเคราะห์ชั้นนอกก็เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่นักวิทยาศาสตร์ให้ความสนใจ เนื่องจากดาวบริวารหลายดวงมีของเหลวอยู่ภายใน เช่น ดวงจันทร์ยูโรปาของดาวพฤหัสบดี ดวงจันทร์ไททันของดาวเสาร์ โครงการแคลสินี-ฮอยเกนส์(Cassini-Huygens) เป็นโครงการร่วมระหว่างองค์การนาซา องค์การอีเอสเอ และองค์การอวกาศอิตาลี (Agenzia Spaziale Italiana : ASI) ที่ใช้เวลากว่า 7 ปีในการเดินทางไปสำรวจดาวเสาร์และดวงจันทร์ไททัน และได้ค้นพบสิ่งที่น่าสนใจมากมาย เช่น ค้นพบพายุรูปหกเหลี่ยมบริเวณขั้วใต้ของดาวเสาร์ ดังภาพที่ 8 ทะเลสาบมีเทนและอีเทนในสถานะของเหลวและลักษณะพื้นผิวของดวงจันทร์ไททัน ดังภาพที่ 9

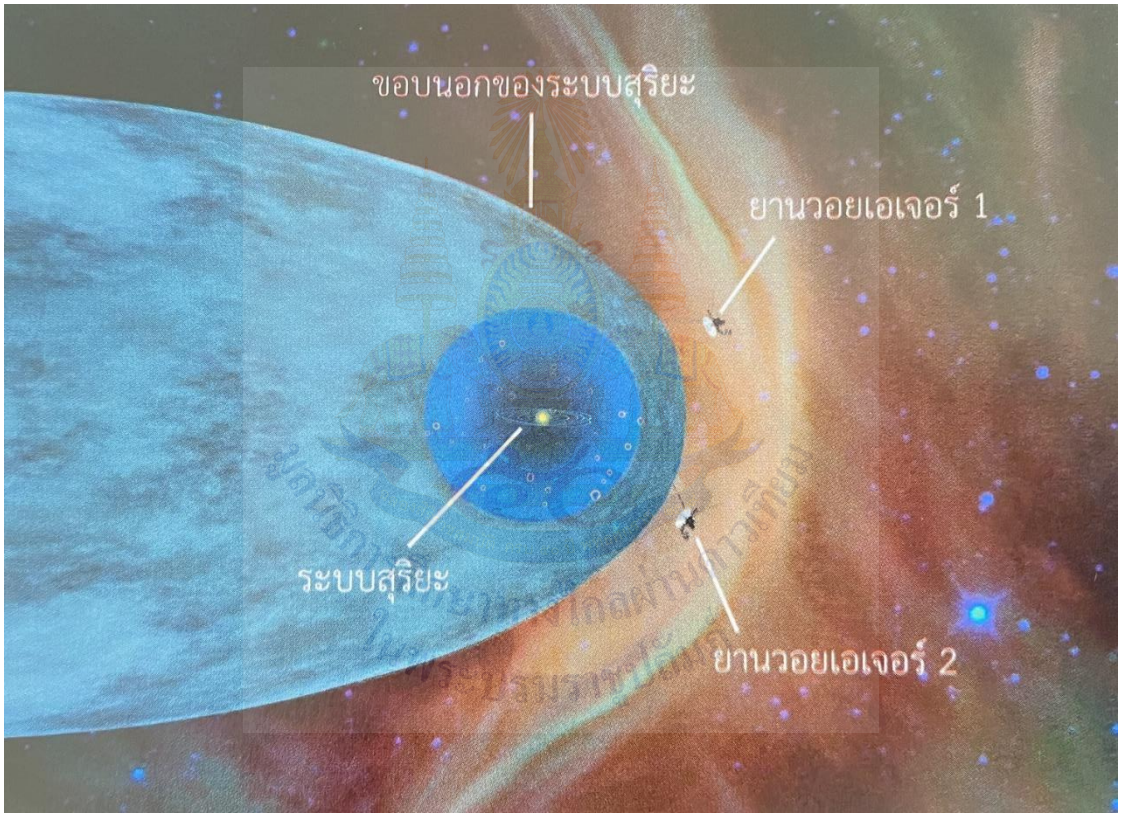


ภาพที่ 8 พายุรูปหกเหลี่ยมบนดาวเสาร์



ภาพที่ 9 พื้นผิวของดวงจันทร์ไททันของ

การสำรวจอวกาศต้องมีการวางแผนล่วงหน้าในระยะยาวเป็นอย่างดี เพราะถึงแม้ยานอวกาศจะเคลื่อนที่ไปด้วยความเร็วสูง การเดินทางไปยังดาวเคราะห์ต่าง ๆ ในระบบสุริยะก็ใช้เวลานานหลายสิบปี ดังเช่น ยานวอยเอเจอร์ 1 และ 2 (Voyager 1 & 2) ออกเดินทางจากโลกในปี พ.ศ. 2520 เพื่อสำรวจดาวเคราะห์ชั้นนอก ยานทั้งสองลำเคลื่อนที่ด้วยความเร็วกว่า 60,000 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และใช้เวลากว่า 2 ปี เพื่อเข้าใกล้ดาวพฤหัสบดี และกว่า 12 ปี เพื่อเข้าใกล้ดาวเคราะห์ที่ไกลที่สุดอย่างเนปจูน หลังจากนั้นยานทั้งสองยังคงเดินทางออกนอกระบบสุริยะไปเรื่อย ๆ จนในปี พ.ศ.2555 และ 2561 ยานวอยเอเจอร์ 1 และ 2 ตามลำดับก็ได้เดินทางออกนอกระบบสุริยะ นับว่าเป็นยานที่อยู่ไกลที่สุดที่ยังทำงานได้อยู่และยังคงเดินทางต่อไป ดังภาพที่ 10 นอกจากนี้ยานนิวฮอไรซันส์ (New Horizons) หลังจากสำรวจดาวพลูโตแล้วก็กำลังมุ่งหน้าสำรวจวัตถุคอยเปอร์และมุ่งหน้าออกสู่อวกาศให้ไกลขึ้นต่อไป



ภาพที่ 10 ภาพวาดแสดงตำแหน่งของยานวอยเอเจอร์ 1 และ 2 ในปี พ.ศ. 2561

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง โครงการสำรวจอวกาศ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง โครงการสำรวจอวกาศ
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

สืบค้นและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับจุดประสงค์และประโยชน์ของโครงการสำรวจอวกาศ

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการสืบค้นและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางที่ 1 แสดงผลการสืบค้นเกี่ยวกับโครงการ.....

ลำดับ	รายละเอียด
1	ชื่อโครงการ ..... วัตถุประสงค์ของโครงการ ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน .... ประโยชน์ที่ได้รับ/สิ่งที่ค้นพบ .... แหล่งข้อมูล ....
2	ชื่อโครงการ ..... วัตถุประสงค์ของโครงการ .... ประโยชน์ที่ได้รับ/สิ่งที่ค้นพบ .... แหล่งข้อมูล .....

ลำดับ	รายละเอียด
3	ชื่อโครงการ ..... วัตถุประสงค์ของโครงการ ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน .... ประโยชน์ที่ได้รับ/สิ่งที่ค้นพบ .... แหล่งข้อมูล ....
4	ชื่อโครงการ ..... วัตถุประสงค์ของโครงการ .... ประโยชน์ที่ได้รับ/สิ่งที่ค้นพบ .... แหล่งข้อมูล .....
5	ชื่อโครงการ ..... วัตถุประสงค์ของโครงการ .... ประโยชน์ที่ได้รับ/สิ่งที่ค้นพบ .... แหล่งข้อมูล .....

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ(1)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

ตัวชี้วัด ว 3.1 ม.3/4 อธิบายการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศและยกตัวอย่างความก้าวหน้าของโครงการสำรวจอวกาศ จากข้อมูลที่รวบรวมได้

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

เทคโนโลยีอวกาศนอกจากจะมีประโยชน์ในด้านการสำรวจอวกาศและสำรวจโลกจากอวกาศแล้ว ยังสามารถนำความรู้และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อีกด้วย

3. สาระการเรียนรู้

เทคโนโลยีอวกาศมีประโยชน์ในด้านการสำรวจอวกาศและสำรวจโลกจากอวกาศ ยกตัวอย่างเทคโนโลยีอวกาศ เช่น จรวด ดาวเทียม กล้องโทรทรรศน์ นอกจากนี้ยังสามารถนำความรู้และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านวัสดุศาสตร์ ด้านอาหาร ด้านการแพทย์และสุขภาพ

การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลทำได้โดย 1) การพิจารณาประเภทของเว็บไซต์ (หน่วยงานราชการ สำนักข่าว องค์กร) ผู้เขียน การอ้างอิง 2) เปรียบเทียบความสอดคล้อง สมบูรณ์ของข้อมูลจากหลายแหล่ง แหล่งต้นตอของข้อมูล ผู้เขียน วันที่เผยแพร่ข้อมูล 3) แยกแยะข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงและข้อคิดเห็น

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

- อธิบายการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

-

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

- การใช้วิจารณญาณ ในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน โดยมีการระบุความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

เขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวันที่สืบค้นได้พร้อมทั้งประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากสารที่ได้รับ (1.1.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ใฝ่เรียนรู้
- มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ(1)
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน เขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวันที่สืบค้นได้พร้อมทั้งประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากสารที่ได้รับ	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียน โดยการให้นักเรียนดูวิดีทัศน์เกี่ยวกับภารกิจของ SpaceX และให้นักเรียนตอบคำถามโดยใช้ประเด็นคำถามต่อไปนี้ https://www.youtube.com/watch?v=zMDGwi_XabQ (นาทีที่ 3.02-6.22) - ภารกิจของ SpaceX เป็นการเดินทางด้วยยานอวกาศที่มีชื่อว่าอะไร (**แนวคำตอบ** Crew Dragon Demo-2 หรือ SpaceX Demo-2) - ภารกิจในครั้งนี้ นักบินอวกาศออกเดินไปยังที่ใด (**แนวคำตอบ** สถานีอวกาศนานาชาติ หรือ ISS) - นักบินอวกาศสามารถเดินทางออกสู่อวกาศโดยไม่สวมชุดนักบินอวกาศได้หรือไม่ เพราะเหตุใด	1. นักเรียนดูวิดีทัศน์เกี่ยวกับการออกไปสำรวจอวกาศ และตอบคำถาม	1) ใบงานที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ 2) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ 3) สื่อ PowerPoint เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ (1)	1) ใบงานที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ	-การสรุปความรู้ /แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม และการบันทึกผลการทำกิจกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ(1)
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านความรู้ อธิบายการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน **ด้านทักษะกระบวนการ** - **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม** การใช้วิจารณญาณ ในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับ	(**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง โดยอาจตอบได้ว่า ไม่ได้ เพราะอุณหภูมิ สภาพแวดล้อมบนอวกาศไม่เหมือนกับพื้นโลก จึงต้องมีชุดที่ทนต่ออุณหภูมิกัมมันตรังสี ความดันบรรยากาศ) - นักบินอวกาศใช้ชีวิตอยู่ในอวกาศได้ปกติเหมือนอาศัยอยู่บนพื้นโลกหรือไม่ อย่างไร (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจ) - จากวิดีทัศน์ที่นักเรียนได้ศึกษามีการใช้เทคโนโลยีอวกาศอะไรบ้าง (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง และจากผลการสังเกตุในวิดีทัศน์ ได้ว่าจรวด ยานอวกาศ สถานีอวกาศ ชุดนักบินอวกาศ ถุงมือของนักบินอวกาศ เป็นต้น) - นอกจากเทคโนโลยีอวกาศที่ปรากฏในวิดิทัศน์ นักเรียนรู้จักเทคโนโลยีอวกาศอะไรอีกบ้าง				ทาง วิทยาศาสตร์ - การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ(1)
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
การใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน โดยมีการระบุความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน	(**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง อาจตอบได้ว่าจรวด ยานอวกาศ สถานีอวกาศ ชุดนักบินอวกาศ กล้องโทรทัศน์ ดาวเทียม) - นักเรียนคิดว่านักเรียนเคยใช้เทคโนโลยีอวกาศเหล่านี้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนบ้างหรือไม่ อย่างไร (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)				
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูชักชวนนักเรียนหาคำตอบนี้ด้วยกันผ่านใบงานที่ 1 เรื่องเทคโนโลยีอวกาศ และแจ้งจุดประสงค์ของกิจกรรมและสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด โดยให้นักเรียนศึกษาใบงานที่ 1 และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายตอบคำถามต่อไปนี้ - กิจกรรมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร (**แนวคำตอบ** สืบค้นและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน)	1. นักเรียนทำความเข้าใจสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด และสิ่งที่ต้องทำในวันนี้			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ(1)

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	2. ครูชี้แจงเรื่องการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน โดยให้ความรู้เพิ่มเติมแก่นักเรียนเกี่ยวกับการประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลสามารถทำได้โดย 1) การพิจารณาประเภทของเว็บไซต์ (หน่วยงานราชการ สำนักข่าว องค์กร) ผู้เขียน การอ้างอิง 2) เปรียบเทียบความสอดคล้อง สมบูรณ์ของข้อมูลจากหลายแหล่ง แหล่งต้นตอของข้อมูล ผู้เขียน วันที่เผยแพร่ข้อมูล 3) แยกแยะข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงและข้อคิดเห็น				
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลและเลือกเทคโนโลยีอวกาศที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันมากลุ่มละ 2 อย่าง โดยแต่ละกลุ่มจะต้องเลือกเทคโนโลยีที่แตกต่างกัน โดยครูลิสต์รายการเทคโนโลยีอวกาศไว้บนกระดานแล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกเทคโนโลยีอวกาศที่กลุ่มตนเองสนใจ				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ(1)
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวันที่กลุ่มตนเองสนใจในหัวข้อดังต่อไปนี้ พร้อมทั้งบันทึกผลการสืบค้นลงในใบงานที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ 2.1 หลักการทำงานและการใช้งานของเทคโนโลยีอวกาศ 2.2 เทคโนโลยีอวกาศนี้ถูกพัฒนามาจากอะไร 2.3 เทคโนโลยีอวกาศนี้เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันอย่างไร 2.4 ถ้าไม่มีเทคโนโลยีอวกาศนี้ จะเกิดอะไรขึ้น (โดยข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นต้องมีการระบุถึงแหล่งที่มา มีการเปรียบเทียบกับข้อมูลหลาย ๆ แหล่ง พร้อมทั้งมีการแยกแยะข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงและข้อคิดเห็น)				
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้และลงมือทำในชั่วโมงนี้ โดยให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ - นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ลงมือทำอะไรบ้าง	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปแนวคิดหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ(1)

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	(**แนวคำตอบ** สืบค้นข้อมูลและเลือกเทคโนโลยีอวกาศที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน) - เทคโนโลยีอวกาศที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำที่นักเรียนแต่ละกลุ่มสนใจมีอะไรบ้าง (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามผลการทำกิจกรรม) 2. ครูชักชวนนักเรียนพูดคุยเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูลโดยใช้คำว่า “ถ้าแต่ละกลุ่มจะเผยแพร่ความรู้ให้กลุ่มอื่นหรือคนทั่วไป สามารถทำได้อย่างไรบ้าง” (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามข้อคิดเห็นของตนเอง) 2. ครูชักชวนนักเรียนมาร่วมกันแลกเปลี่ยนข้อมูลของแต่ละกลุ่มในชั่วโมงถัดไป โดยการให้นักเรียนจัดนิทรรศการเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับข้อมูลได้สืบค้นในวันนี้				

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ

2) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ (1)

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน	สังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียนและเนื้อหาในใบงาน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) -			
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - การใช้วิจารณญาณ ในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน โดยมีการระบุความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ	สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - เขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ที่สืบค้นได้พร้อมทั้งประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากสารที่ได้รับ			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค	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	อธิบาย1)หลักการทำงานของเทคโนโลยีอวกาศ 2)การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ 3)ความเกี่ยวข้องของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน 4)สิ่งที่จะเกิดขึ้นเมื่อไม่มีเทคโนโลยีอวกาศ ได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 4 ประเด็น	อธิบาย1)หลักการทำงานของเทคโนโลยีอวกาศ 2)การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ 3)ความเกี่ยวข้องของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน 4)สิ่งที่จะเกิดขึ้นเมื่อไม่มีเทคโนโลยีอวกาศ ได้ถูกต้องอย่างน้อย 3 ประเด็น	อธิบาย1)หลักการทำงานของเทคโนโลยีอวกาศ 2)การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ 3)ความเกี่ยวข้องของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน 4)สิ่งที่จะเกิดขึ้นเมื่อไม่มีเทคโนโลยีอวกาศ ได้ถูกต้องอย่างน้อย 2 ประเด็น

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			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		การใช้วิจารณญาณ ในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การใช้วิจารณญาณ ในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน โดยมีการระบุความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ	ระบุแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถืออย่างน้อย 2 แหล่ง สามารถแยกแยะว่าข้อมูลที่สืบค้นเป็นข้อเท็จจริงหรือข้อคิดเห็น	ระบุแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถืออย่างน้อย 1 แหล่ง สามารถแยกแยะว่าข้อมูลที่สืบค้นเป็นข้อเท็จจริงหรือข้อคิดเห็นได้เป็นบางข้อมูล	ระบุแหล่งข้อมูลที่ไม่น่าเชื่อถือ ไม่สามารถแยกแยะได้ว่าข้อมูลที่สืบค้นเป็นข้อเท็จจริงหรือข้อคิดเห็น

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 3 ระดับคุณภาพ 3 ดีมาก

ช่วงคะแนน 2 ระดับคุณภาพ 2 ดี

ช่วงคะแนน 1 ระดับคุณภาพ 1 พอใช้

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

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

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
เขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวันที่สืบค้นได้พร้อมทั้งประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากสารที่ได้รับ	เขียนถ่ายทอดข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวันได้ด้วยภาษาของตัวเอง โดยใช้ข้อมูลที่สืบค้นจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ	เขียนถ่ายทอดข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวันได้ด้วยภาษาของตัวเองเป็นบางส่วน โดยใช้ข้อมูลที่สืบค้นจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ	เขียนถ่ายทอดข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวันได้โดยไม่ได้ใช้ภาษาของตนเอง ข้อมูลที่สืบค้นมาจากแหล่งข้อมูลที่ไม่น่าเชื่อถือ

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 (6 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใฝ่เรียนรู้			มุ่งมั่นในการทำงาน				
		3	2	1	3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 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. .....

ใบงานที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ(1)
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

สืบค้นและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน

คำชี้แจง ให้นักเรียนระบุแหล่งข้อมูลที่ใช้สืบค้น พร้อมทั้งประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล

บันทึกผลการสืบค้นเกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน

แหล่งข้อมูลที่ใช้สืบค้น

แหล่งสืบค้นที่ 1 ☐ ใบความรู้ที่ 1 เทคโนโลยีอวกาศ

☐ หนังสือ หรือวารสารวิทยาศาสตร์ ระบุชื่อ.....

☐ เว็บไซต์.....

ผู้เขียน.....

ข้อมูลที่ได้คือ.....

.....

.....

ข้อมูลที่ได้เป็นข้อเท็จจริงหรือข้อคิดเห็น.....

แหล่งสืบค้นที่ 2 ☐ ใบความรู้ที่ 1 เทคโนโลยีอวกาศ

☐ หนังสือ หรือวารสารวิทยาศาสตร์ ระบุชื่อ.....

☐ เว็บไซต์.....

ผู้เขียน.....

ข้อมูลที่ได้คือ.....

.....

.....

ข้อมูลที่ได้เป็นข้อเท็จจริงหรือข้อคิดเห็น.....

แหล่งสืบค้นที่ 3 ☐ ใบความรู้ที่ 1 เทคโนโลยีอวกาศ

☐ หนังสือ หรือวารสารวิทยาศาสตร์ ระบุชื่อ.....

☐ เว็บไซต์.....

ผู้เขียน.....

ข้อมูลที่ได้คือ.....

.....

ข้อมูลที่ได้เป็นข้อเท็จจริงหรือข้อคิดเห็น.....

แหล่งสืบค้นที่ 4 ☐ ใบความรู้ที่ 1 เทคโนโลยีอวกาศ

☐ หนังสือ หรือวารสารวิทยาศาสตร์ ระบุชื่อ.....

☐ เว็บไซต์.....

ผู้เขียน.....

ข้อมูลที่ได้คือ.....

.....

ข้อมูลที่ได้เป็นข้อเท็จจริงหรือข้อคิดเห็น.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการสืบค้นและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. เทคโนโลยีอวกาศที่นักเรียนสืบค้นคือ.....

ภาพประกอบ

2. อธิบายหลักการทำงานและการใช้งานของเทคโนโลยีอวกาศที่นักเรียนสืบค้น

.....

.....

3. เทคโนโลยีอวกาศนี้ถูกพัฒนาขึ้นมาจาก.....

.....

4. เทคโนโลยีอวกาศนี้มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันอย่างไร

.....

.....

.....

5. ถ้ามนุษย์ไม่มีเทคโนโลยีอวกาศนี้ จะเกิดอะไรขึ้น

.....

.....

.....

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ(1)
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เทคโนโลยีอวกาศ (space technology) คือ เทคโนโลยีที่ใช้ในการสำรวจอวกาศ หรือใช้ศึกษาโลกของเราจากอวกาศ เนื่องจากขอบเขตการมองเห็นของมนุษย์มีข้อจำกัด ทั้งมุมมองท้องฟ้าหรือช่วงความยาวคลื่นที่ไม่สามารถศึกษาได้จากพื้นโลก มนุษย์จึงมีการพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศขึ้นเพื่อส่งเครื่องมือบางอย่างออกไปสำรวจอวกาศจึงเป็นการขยายขอบเขตการมองเห็นให้กว้างและได้เก็บข้อมูลจากสถานที่จริงมากขึ้น

ปัจจุบันเทคโนโลยีอวกาศเจริญก้าวหน้าเป็นอันมาก เพราะได้มีการพัฒนาองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะด้านฟิสิกส์ เคมี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ซึ่งช่วยให้มีการสร้างสิ่งต่าง ๆ เพื่อการสำรวจอวกาศ เช่น กล้องโทรทรรศน์ จรวด ยานอวกาศ ดาวเทียม สถานีอวกาศ ระบบขนส่งอวกาศ ให้มีความสามารถในการปฏิบัติการได้อย่างมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น สิ่งเหล่านี้ล้วนสร้างและต่อยอดความรู้ เป็นประโยชน์ต่าง ๆ มากมายให้กับมนุษย์ และมีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันกับเราอยู่ตลอดเวลาซึ่งในบางครั้งเราอาจไม่รู้ตัว

เทคโนโลยีอวกาศที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของเรามีอะไรบ้าง สามารถศึกษาได้จากหัวข้อต่อไปนี้

เทคโนโลยีอวกาศกับการสำรวจอวกาศ

เนื่องจากขอบเขตการมองเห็นด้วยตาของมนุษย์มีข้อจำกัด เราจึงต้องมีการสร้างเครื่องมือที่ช่วยให้เรามองเห็น สิ่งต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้น ได้แก่

กล้องโทรทรรศน์ช่วงคลื่นแสงที่มองเห็น (telescope) ใช้ศึกษาวัตถุท้องฟ้า (celestial body) จากพื้นโลก ในช่วงความยาวคลื่นที่มองเห็นด้วยตาเปล่า ประมาณ 400-700 นาโนเมตร เรียกว่า คลื่นแสงที่มองเห็น (visible light)

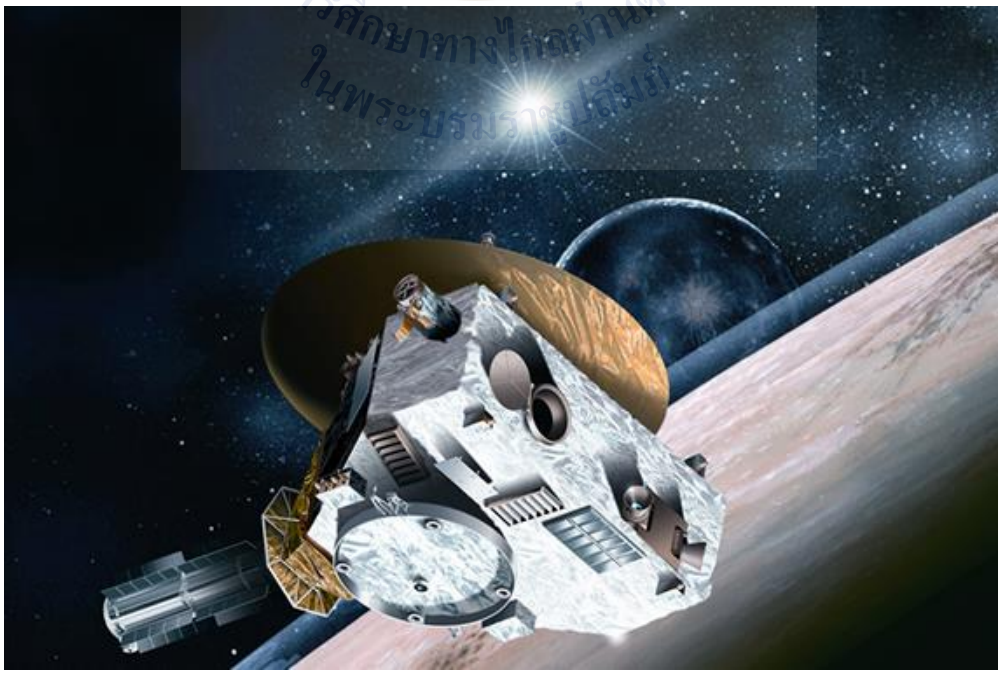
ภาพที่ 1 กล้องโทรทรรศน์สะท้อนแสง (ซ้าย) และกล้องโทรทรรศน์หักเหแสง (ขวา)
ที่มา : สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ

กล้องโทรทรรศน์อวกาศ (space telescope) ใช้ศึกษาวัตถุท้องฟ้าจากอวกาศเนื่องจากวัตถุท้องฟ้าบางประเภท ไม่สามารถศึกษารายละเอียดต่าง ๆ ได้จากพื้นโลกเพราะข้อจำกัดของขั้นบรรยากาศโลกที่ค่อนข้างแปรปรวนและป้องกันความยาวคลื่นช่วงต่าง ๆ เอาไว้ ทำให้การศึกษาจากพื้นโลกเพียงอย่างเดียวทำได้ยาก

ภาพที่ 2 กล้องโทรทรรศน์อวกาศฮับเบิล

ที่มา : NASA.gov

ยานอวกาศ (spacecraft) เป็นยานพาหนะที่ถูกส่งออกไปในอวกาศ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้สำรวจอวกาศและวัตถุบนท้องฟ้าต่าง ๆ ที่อยู่ไกลออกไป อาจมีหรือไม่มีมนุษย์เดินทางไปด้วยก็ได้



ภาพที่ 3 ยานนิวฮอไรซันส์ สำรวจดาวพลูโต

ที่มา : NASA.gov

สถานีอวกาศ (space station) เป็นห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่โคจรรอบโลก สถานีอวกาศที่ใหญ่ที่สุดคือ สถานีอวกาศนานาชาติ (International Space Station: ISS) ทำหน้าที่เป็นห้องวิจัย ทดลอง และประดิษฐ์คิดค้นในสภาพไร้น้ำหนัก

ภาพที่ 4 สถานีอวกาศนานาชาติ
ที่มา : NASA.gov

ดาวเทียม (satellite) เป็นสิ่งประดิษฐ์ที่ส่งขึ้นไปโคจรรอบโลกโดยแต่ละดวงจะมีระดับความสูงแตกต่างกันขึ้นกับวัตถุประสงค์ของการใช้งาน เช่น การสื่อสาร การสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ การบอกตำแหน่งบนโลก การพยากรณ์อากาศ ซึ่งสามารถแบ่งดาวเทียมตามระดับการโคจรได้ 3 ประเภทนี้

- ดาวเทียมที่อยู่วงโคจรใกล้โลก *(Low Earth Orbit: LEO)* มีความสูงจากผิวโลกประมาณ 160-2,000 กิโลเมตร ได้แก่ ดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา ดาวเทียมสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ

ภาพที่ 5 ดาวเทียมธีออส (THEOS) เป็นดาวเทียมสำรวจทรัพยากรของประเทศไทย
ที่มา : สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหารมหาชน)

- ดาวเทียมวงโคจรระดับกลาง (Medium Earth Orbit: MEO) มีความสูงจากผิวโลกประมาณ 10,000-20,000 กิโลเมตร ได้แก่ ดาวเทียมระบบจีพีเอส (Global Positioning System: GPS)

ภาพที่ 6 ดาวเทียมระบบจีพีเอส
ที่มา : สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ

- ดาวเทียมวงโคจรค้างฟ้า (Geostationary Earth Orbit: GEO) มีความสูงจากผิวโลกประมา 35,780 กิโลเมตร ได้แก่ ดาวเทียมสื่อสาร หรือเรียกอีกอย่างว่าดาวเทียมค้างฟ้าเนื่องจากใช้ความเร็วในการโคจรรอบโลกเท่ากับการหมุนรอบตัวเองของโลก

ภาพที่ 7 ดาวเทียมไทยคมเป็นดาวเทียมสื่อสารของประเทศไทย
ที่มา : https://www.thaicom.net/satellites/

จรวด (rocket) เป็นพาหนะในการส่งดาวเทียมและยานอวกาศออกนอกโลก มีพลังขับดันสูงมาก อาศัยแรงดันของเชื้อเพลิงที่เผาไหม้พ่นออกด้านหลังของจรวดด้วยความเร็วสูงจากห้องเผาไหม้ ทำให้จรวดสามารถเคลื่อนที่ออกนอกโลกได้

ภาพที่ 8 รวดแซตเทิร์น 5 กำลังพุ่งออกจากฐานปล่อย
ที่มา : NASA.gov

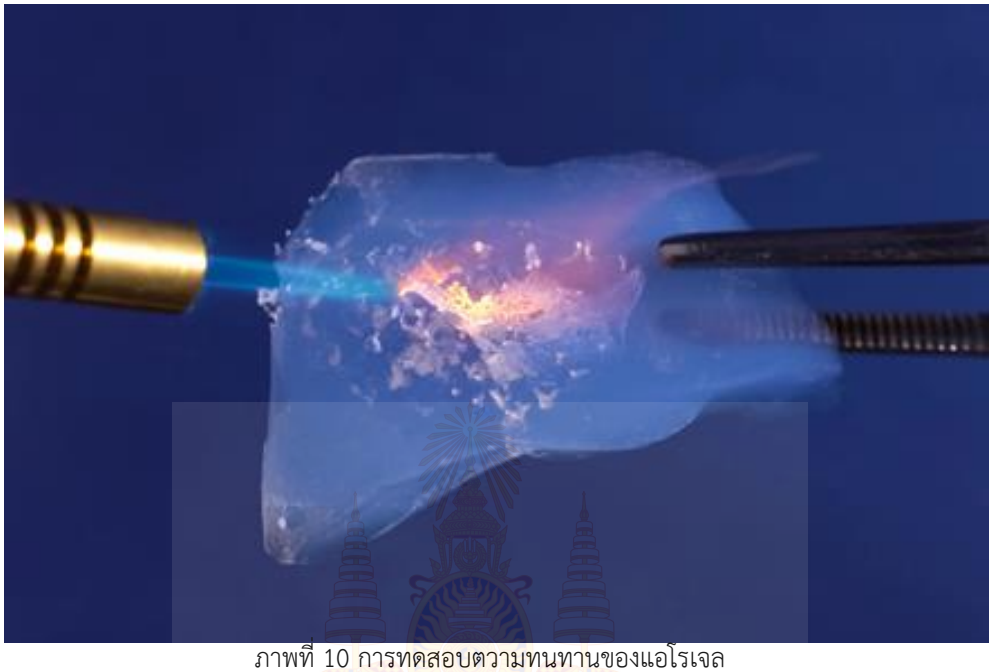
ในการพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศเพื่อการสำรวจโลกและอวกาศ นอกจากได้ข้อมูลจากการสำรวจแล้วยังสามารถนำความรู้ ข้อมูล เทคโนโลยีอวกาศ มาประยุกต์ใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

ด้านวัสดุศาสตร์

- เลนส์แว่นตาต้านทานรอยข่วน (scratch-resistant lenses) เป็นแว่นตาที่นำคาร์บอนซึ่งมีความแข็งแรงพิเศษมาเคลือบเลนส์ ทำให้เลนส์แว่นตามีความทนทานต่อรอยขีดข่วน

ภาพที่ 9 เลนส์แว่นตาต้านทานรอยขีดข่วน

- แอโรเจล (aerogel) เป็นวัสดุที่ใช้ทำชุดนักบินอวกาศและชิ้นส่วนของยานอวกาศ โดยแอโรเจลมีสมบัติเป็นของแข็งที่เบาที่สุด มีความหนาแน่นต่ำ มีลักษณะเป็นรูพรุน มีซิลิกอนเป็นองค์ประกอบ ทำให้ทนความร้อนสูง แข็งแรงและมีสภาพยืดหยุ่นสูง จึงสามารถนำมาใช้ทำชุดนักดับเพลิง ชุดของนักแข่งรถ



ภาพที่ 10 การทดสอบความทนทานของแอโรเจล

- โฟมนิ่มชนิดพิเศษ (temper foam) เป็นวัสดุที่ใช้ทำเบาะรองนั่งของนักบินอวกาศเพื่อกันกระแทก มีคุณสมบัติ ระบายอากาศและความร้อนได้ดีจึงไม่เกิดความชื้น จึงสามารถนำมาทำที่นอนและหมอนสำหรับผู้ป่วยอัมพาตเพื่อช่วยป้องกันการเกิดแผลกดทับ

ภาพที่ 11 โฟมนิ่มชนิดพิเศษสามารถรองรับแรงกระแทกได้ดี

- แผงเซลล์สุริยะ (solar cells) ทำหน้าที่เป็นแหล่งผลิตพลังงานให้กับดาวเทียมและยานอวกาศ สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันด้านพลังงานทดแทน

ภาพที่ 12 แผงเซลล์สุริยะทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้า
ที่มา : Pixabay.com/RoyBuri

ด้านอาหาร

เทคโนโลยีการทำแห้งเยือกแข็งแบบสุญญากาศ (freeze drying technology) โดยการดึงน้ำออกจากอาหารสดที่ปรุงเสร็จแล้วในสภาวะที่อุณหภูมิต่ำจะทำให้เก็บอาหารไว้ได้นานและมีน้ำหนักเบา เมื่อต้องการรับประทานก็ทำได้ง่ายโดยการเติมน้ำร้อนเข้าไป

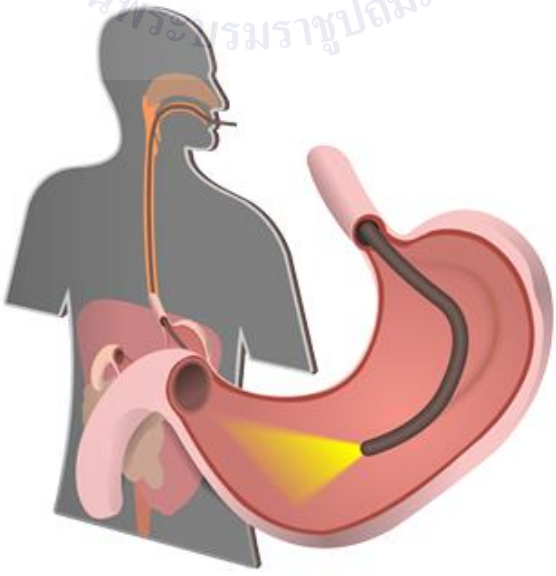
ภาพที่ 13 สตรอว์เบอร์รีจากการทำแห้งเยือกแข็งแบบสุญญากาศ

- อาหารเสริมสำหรับเด็ก (enriched baby food) นาซาได้วิจัยเกี่ยวกับการใช้สาหร่ายผลิตออกซิเจนเพื่อใช้ในอวกาศแต่กลับพบว่าสาหร่ายบางชนิดสร้างสารอาหารเช่นเดียวกับน้ำนมแม่ จึงได้พัฒนาต่อยอดมาเป็นสูตรอาหารเสริมสำหรับเด็ก

ภาพที่ 14 เด็กรับประทานอาหารเสริมสำหรับเด็ก
ที่มา : Pixabay.com/tung256

ด้านการแพทย์และสุขภาพ

- กล้องส่องตรวจอวัยวะภายในของร่างกาย 3 มิติ (3D endoscope) เป็นกล้องที่พัฒนามาจากกล้องที่ติดอยู่บนยานอวกาศที่ใช้สำรวจ ซึ่งนำมาประยุกต์ในการผ่าตัดให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

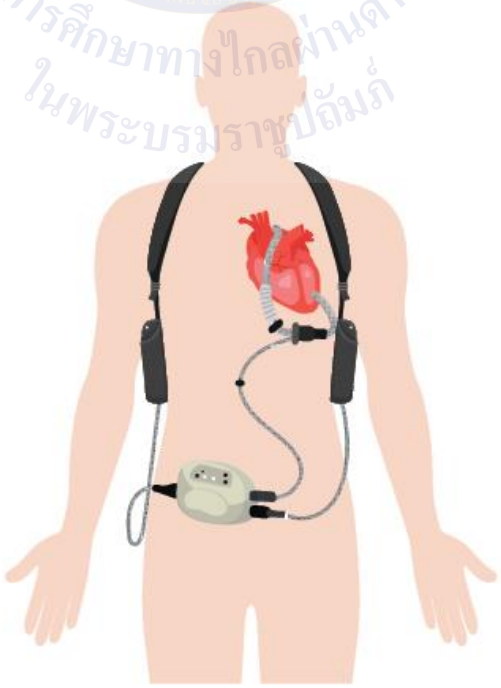


ภาพที่ 15 กล้องส่องตรวจอวัยวะภายใน

- เครื่องวัดอุณหภูมิทางหู (infrared ear thermometer) เป็นเทอร์มอมิเตอร์ที่ดัดแปลงจากเครื่องมือวัดอุณหภูมิของดาวฤกษ์และกาแล็กซีที่มีเซ็นเซอร์ตรวจรับรังสีอินฟราเรดซึ่งนำมาประยุกต์ใช้ในการวัดความร้อนของร่างกายที่แผ่ออกมาจากหู

ภาพที่ 16 เครื่องวัดอุณหภูมิทางหู

- เครื่องปั๊มหัวใจเทียมขนาดเล็กพิเศษ (artincial heart pump) เป็นเครื่องปั๊มหัวใจที่ออกแบบโดยใช้ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ของนาซาและเทคโนโลยีพลวัตของไหลจากระบบเชื้อเพลิงในยานขนส่งอวกาศ ซึ่งเป็นการจำลองการไหลของของเหลวผ่านเครื่องยนต์



ภาพที่ 17 ลักษณะการใช้งานเครื่องปั๊มหัวใจเทียมขนาดเล็กพิเศษ

เครื่องวัดรังสีอัลตราไวโอเลต (UV tracker) เป็นเครื่องวัดที่ช่วยตรวจวัดค่ารังสีอัลตราไวโอเลตในผิวหนังให้อยู่ในระดับคงที่และไม่ทำอันตรายต่อผิวหนัง ซึ่งพัฒนามามาจากสารกึ่งตัวนำที่ใช้วัดค่าการแผ่รังสีอัลตราโวโอเลตของดวงอาทิตย์ที่ส่องมายังโลก

ภาพที่ 18 เครื่องวัดรังสีอัลตราไวโอเลต
ที่มา : หนังสือโลกดาราศาสตร์และอวกาศเล่ม 5

- กล้องดิจิทัล (digital camera) เป็นกล้องที่ได้มาจากการพัฒนาในโครงการสำรวจดวงจันทร์ของนาซาซึ่งมีการบันทึกภาพยานอวกาศบนพื้นดวงจันทร์โดยได้ใช้ระบบดิจิทัล

ภาพที่ 19 ลักษณะการติดตั้งกล้องดิจิทัลสำหรับถ่ายภาพวัตวัตถุท้องฟ้า
ที่มา : สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ(2)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

ตัวชี้วัด ว 3.1 ม.3/4 อธิบายการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศและยกตัวอย่างความก้าวหน้าของโครงการสำรวจอวกาศ จากข้อมูลที่รวบรวมได้

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

เทคโนโลยีอวกาศนอกจากจะมีประโยชน์ในด้านการสำรวจอวกาศและสำรวจโลกจากอวกาศแล้ว ยังสามารถนำความรู้และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อีกด้วย

3. สาระการเรียนรู้

การจัดนิทรรศการโดยการนำความรู้จากการพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศเพื่อการสำรวจโลกและอวกาศมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านอุตุนิยมวิทยา ด้านการสื่อสาร ด้านการกำหนดตำแหน่ง ด้านการสำรวจทรัพยากร ด้านวัสดุศาสตร์ ด้านอาหาร ด้านการแพทย์และสุขภาพ

การจัดกระทำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน ในรูปแบบของการจัดนิทรรศการ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

- อธิบายเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวันโดยนำเสนอในรูปแบบนิทรรศการ

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

- การจัดกระทำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน ในรูปแบบของการจัดนิทรรศการ

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

- การยอมรับความเห็นต่าง ในการเสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดกระทำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน ในรูปแบบของการจัดนิทรรศการ

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

เลือกใช้กลวิธีในการสื่อสารที่หลากหลาย มีชั้นเชิงในการสื่อสารที่มีการเรียบเรียงอย่างเป็นระบบ โดยคำนึงประโยชน์ต่อตนเองและสังคม (4.3.1)

ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างเป็นระบบ สามารถแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดนิทรรศการ ข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวันอย่างมีหลักการและเหตุผล พร้อมทั้งทำงานในส่วนที่ตนเองได้รับผิดชอบ โดยพยายามพัฒนางานและใช้ความสามารถของตนเองช่วยเหลือทีมด้วยความเข้าใจและยอมรับความสามารถทีมที่แตกต่างกัน (4.3.1)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ใฝ่เรียนรู้
- มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ(2)
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - เลือกใช้กลวิธีในการสื่อสารที่หลากหลาย มีชั้นเชิงในการสื่อสารที่มีการเรียบเรียงอย่างเป็นระบบ โดยคำนึงประโยชน์ต่อตนเองและสังคม - ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างเป็นระบบ สามารถแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดนิทรรศการ ข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของ	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. ครูซักชวนนักเรียนตอบคำถามเพื่อทบทวนความรู้ในชั่วโมงที่ผ่านมา โดยการใช้คำถามต่อไปนี้ - ในชั่วโมงที่ผ่านมา นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ลงมือทำอะไรบ้าง (**แนวคำตอบ** สืบค้นข้อมูลและเลือกเทคโนโลยีอวกาศที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน) - เทคโนโลยีอวกาศที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำที่นักเรียนแต่ละกลุ่มสนใจมีอะไรบ้าง (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามผลการทำกิจกรรมในชั่วโมงที่ผ่านมา) 2. ครูซักชวนนักเรียนมาร่วมกันแลกเปลี่ยนข้อมูลของแต่ละกลุ่ม โดยการให้นักเรียนนำผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน มานำเสนอในรูปแบบการจัดนิทรรศการ	1. นักเรียนตอบคำถามเพื่อทบทวนความรู้ในชั่วโมงที่ผ่านมา	1) ใบงานที่ 1 เรื่อง นิทรรศการเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน 2) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การจัดนิทรรศการ 3) สื่อ PowerPoint เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ (2)	1) ใบงานที่ 1 เรื่อง นิทรรศการเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน	-การสรุปความรู้ /แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม และการบันทึกผลการทำกิจกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ(2)
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
เทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวันอย่างมีหลักการและเหตุผล พร้อมทั้งทำงานในส่วนที่ตนเองได้รับผิดชอบ โดยพยายามพัฒนางานและใช้ความสามารถของตนเองช่วยเหลือทีมด้วยความเข้าใจและยอมรับความสามารถที่มีที่แตกต่างกัน **ด้านความรู้**	3. ครูกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน โดยใช้คำถามชวนคิดต่อไปนี้ - การจัดนิทรรศการคืออะไร (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจ) - การจัดนิทรรศการที่ดีควรเป็นอย่างไร (**แนวคำตอบ** นักเรียนตอบตามความเข้าใจ) 4. ครูชักชวนนักเรียนทำใบงานที่ 1 เรื่องนิทรรศการเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน พร้อมทั้งแจ้งจุดประสงค์และสมรรถนะให้นักเรียนทราบ				- การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์
	ขั้นสอน (10 นาที) 1.ครูชักชวนนักเรียนร่วมกันหาคำตอบเกี่ยวกับการจัดนิทรรศการที่ดี โดยการให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การจัดนิทรรศการ พร้อมทั้งตอบคำถามต่อไปนี้ - การจัดนิทรรศการคืออะไร	1. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การจัดนิทรรศการ พร้อมทั้งตอบคำถาม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ(2)

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
อธิบายเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวันในรูปแบบนิทรรศการ **ด้านทักษะกระบวนการ** การจัดกระทำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน ในรูปแบบของการจัดนิทรรศการ **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม**	(**แนวคำตอบ** การจัดแสดงข้อมูล เนื้อหา ผลงานต่าง ๆ ด้วยวัสดุสิ่งของ อุปกรณ์และกิจกรรมที่หลากหลาย แต่มีความสัมพันธ์กันแต่ละเรื่อง โดยมีจุดมุ่งหมายที่ชัดเจน มีการวางแผนที่ดึงดูดความสนใจให้ผู้ชมมีส่วนร่วมในการดู การฟัง การสังเกต การจับต้อง และการทดลองด้วยสื่อที่หลากหลาย) - การจัดนิทรรศการที่ดีควรเป็นอย่างไร (**แนวคำตอบ** เนื้อหาที่นำมาจัดนิทรรศการต้องตรงกับความสนใจ และมีความหมายต่อการเรียนรู้ของกลุ่มเป้าหมาย ควรมีการเชิญชวนให้ผู้ชมมีส่วนร่วม มีการใช้สื่อนิทรรศการที่หลากหลาย องค์ประกอบศิลป์ที่ดีเพื่อช่วยกระตุ้นความสนใจ มีการออกแบบที่สามารถถ่ายทอดสิ่งที่ยากให้ดูง่าย)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ(2)

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
การยอมรับความเห็นต่าง ในการเสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดกระทำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวันในรูปแบบของการจัดนิทรรศการ **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน	**ขั้นปฏิบัติ (20 นาที)** 1. ครูแจ้งรายละเอียดในการจัดนิทรรศการ โดยการให้นักเรียนจัดนิทรรศการเกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นการนำเสนอเทคโนโลยีที่นักเรียนสนใจและสืบค้นข้อมูลไว้ในชั่วโมงที่ผ่านมา โดยให้สมาชิกภายในห้องร่วมกันโหวตเพื่อเลือกรูปแบบในการจัดนิทรรศการ ซึ่งสามารถทำได้หลายแบบ ดังนี้ 1. ทำเป็นเว็บไซต์ด้วย google site โดยกำหนดให้มีตัวแทนห้องเป็นผู้ทำเว็บไซต์กลาง จากนั้นแต่ละกลุ่มจัดกระทำข้อมูลเป็น web page เพื่อนำเสนอบนเว็บไซต์นั้น 2. นำเสนอผ่าน facebook หรือโซเชียลมีเดียอื่น ๆ โดยอาจนำเสนอเป็นภาพ, infographic คลิปวีดิทัศน์ หรือถ่ายทอดสด	1. นักเรียนวางแผนและจัดเตรียมความพร้อมในการจัดนิทรรศการเกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน และลงมือจัดนิทรรศการตามหน้าที่ในส่วนที่ตนเองได้รับมอบหมาย			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ(2)

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2. ครูให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่องการจัดนิทรรศการ เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการจัดนิทรรศการที่ดี 3. ครูแจ้งเกณฑ์ในการประเมินนิทรรศการให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทราบ โดยเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินมีดังนี้ **- ความถูกต้องและสมบูรณ์ของข้อมูล** โดยนักเรียนตรวจสอบเบื้องต้นได้จากการตรวจสอบแหล่งข้อมูลว่าน่าเชื่อถือหรือไม่ และตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูลจากความครบถ้วนของเนื้อหาที่สืบค้นตามหัวข้อในใบงานที่ได้ทำในชั่วโมงที่ผ่านมา **- ความน่าสนใจของสื่อและเทคโนโลยีในการนำเสนอ** **- ความคิดสร้างสรรค์ในการนำเสนอความรู้** ความสวยงาม ตัวอักษรอ่านง่าย สีสันสบายตา 4. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนการจัดนิทรรศการตามหัวข้อต่อไปนี้				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ(2)

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	- วัตถุประสงค์ของการจัดนิทรรศการ - กลุ่มเป้าหมายของการจัดนิทรรศการ - เนื้อหาของการจัดนิทรรศการ - รูปแบบสื่อและกิจกรรมในงานนิทรรศการ - สื่อและวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในงานนิทรรศการ - การกำหนดหน้าที่รับผิดชอบ 5. นักเรียนแต่ละคนลงมือทำงานในส่วนที่ตนเองได้รับผิดชอบ โดยมีความพยายามในการพัฒนางานและใช้ความสามารถของตนเองช่วยเหลือกลุ่มด้วยความเข้าใจและยอมรับความสามารถของสมาชิกในกลุ่มที่แตกต่างกัน มีการเสนอความคิดเห็นภายในกลุ่ม และสนับสนุนหรือคัดค้านความความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยกิริยาวาจาที่สุภาพและให้เกียรติผู้อื่น				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ(2)

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงที่ได้เรียนรู้และลงมือทำในชั่วโมงนี้ โดยให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ - นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ลงมือทำอะไรบ้าง (**แนวคำตอบ** วางแผนและออกแบบสื่อเพื่อใช้ในการจัดนิทรรศการเกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน) 2. ครูชักชวนนักเรียนมาร่วมกันแลกเปลี่ยนข้อมูลของแต่ละกลุ่มในชั่วโมงถัดไป โดยการให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้รับชมนิทรรศการของเพื่อน ๆ	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปแนวคิดหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้ในวันนี้			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง นิทรรศการเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน

2) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การจัดนิทรรศการ

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ (2)

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง นิทรรศการเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน

2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวันในรูปแบบนิทรรศการ	สังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียนและเนื้อหาในใบงาน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - การจัดกระทำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน ในรูปแบบของการจัดนิทรรศการ	สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - การยอมรับความเห็นต่าง ในการเสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดกระทำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน ในรูปแบบของการจัดนิทรรศการ	สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - เลือกใช้กลวิธีในการสื่อสารที่หลากหลาย มีชั้นเชิงในการสื่อสารที่มีการเรียบเรียงอย่างเป็นระบบ โดยคำนึงประโยชน์ต่อตนเองและสังคม - ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างเป็นระบบ สามารถแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดนิทรรศการ ข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวันอย่างมีหลักการและเหตุผล พร้อมทั้งทำงานในส่วนที่ตนเองได้รับผิดชอบ โดยพยายามพัฒนางานและใช้ความสามารถของตนเองช่วยเหลือทีมด้วยความเข้าใจและยอมรับความสามารถทีมที่แตกต่างกัน	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค	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	อธิบาย 1)หลักการทำงานของเทคโนโลยีอวกาศ 2)การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ 3)ความเกี่ยวข้องของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน 4)สิ่งที่จะเกิดขึ้นเมื่อไม่มีเทคโนโลยีอวกาศ ได้ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 4 ประเด็น	อธิบาย 1)หลักการทำงานของเทคโนโลยีอวกาศ 2)การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ 3)ความเกี่ยวข้องของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน 4)สิ่งที่จะเกิดขึ้นเมื่อไม่มีเทคโนโลยีอวกาศ ได้ถูกต้องอย่างน้อย 3 ประเด็น	อธิบาย 1)หลักการทำงานของเทคโนโลยีอวกาศ 2)การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ 3)ความเกี่ยวข้องของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน 4)สิ่งที่จะเกิดขึ้นเมื่อไม่มีเทคโนโลยีอวกาศ ได้ถูกต้องอย่างน้อย 2 ประเด็น

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)
		การจัดกระทำข้อมูล			
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การจัดกระทำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน ในรูปแบบของการจัดนิทรรศการ	สามารถจัดกระทำข้อมูลในรูปแบบนิทรรศการได้อย่างน่าสนใจ เข้าใจง่าย เหมาะสมกับลักษณะข้อมูล	สามารถจัดกระทำข้อมูลในรูปแบบนิทรรศการได้อย่างน่าสนใจ เข้าใจง่าย เหมาะสมกับลักษณะข้อมูล แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	จัดกระทำข้อมูลในรูปแบบนิทรรศการได้อย่างน่าสนใจ เข้าใจง่าย เหมาะสมกับลักษณะข้อมูลเป็นบางส่วน แม้ได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 3 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 2 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 1 ระดับคุณภาพ 1 ปรับใช้

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

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

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การยอมรับความเห็นต่าง ในการเสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดกระทำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน ในรูปแบบของการจัดนิทรรศการ	ยอมรับความเห็นต่าง ในการเสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดกระทำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน ในรูปแบบของการจัดนิทรรศการของสมาชิกในกลุ่ม และสนับสนุนหรือคัดค้านความคิดเห็นของผู้อื่นโดยมีเหตุผลประกอบการสนับสนุนหรือคัดค้านด้วยกิริยาวาจาที่สุภาพและให้เกียรติผู้อื่น	ยอมรับความเห็นต่าง ในการเสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดกระทำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน ในรูปแบบของการจัดนิทรรศการของสมาชิกในกลุ่ม และสนับสนุนหรือคัดค้านความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยกิริยาวาจาที่สุภาพและให้เกียรติผู้อื่น โดยขาดเหตุผลประกอบการสนับสนุนหรือคัดค้าน	ยอมรับความเห็นต่าง ในการเสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดกระทำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน ในรูปแบบของการจัดนิทรรศการ แต่ไม่สนับสนุนหรือคัดค้านความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยเหตุและผล

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 (6 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		เลือกใช้กลวิธีในการสื่อสารที่หลากหลาย			ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างเป็นระบบ				
		3	2	1	3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
เลือกใช้กลวิธีในการสื่อสารที่หลากหลาย มีชั้นเชิงในการสื่อสารที่มีการเรียบเรียงอย่างเป็นระบบ โดยคำนึงประโยชน์ต่อตนเองและสังคม	นักเรียนเลือกใช้กลวิธีการสื่อสารที่หลากหลายและมีชั้นเชิงในการสื่อสารที่มีการเรียบเรียงอย่างเป็นระบบ พร้อมทั้งคำนึงประโยชน์ต่อตนเองและสังคม	นักเรียนเลือกใช้กลวิธีการสื่อสารที่หลากหลายและมีชั้นเชิงในการสื่อสารที่มีการเรียบเรียงอย่างเป็นระบบ	นักเรียนเลือกใช้กลวิธีการสื่อสารที่หลากหลาย
ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างเป็นระบบ สามารถแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดนิทรรศการข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวันอย่างมี	สามารถทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบโดยมีการวางแผนและแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละคนได้ตามความสามารถและความถนัดของแต่ละบุคคล	สามารถทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบโดยมีการวางแผนและแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละคนได้ตามความสามารถและความถนัดของแต่ละบุคคล	สามารถทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบโดยมีการวางแผนและแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละคนได้ตามความสามารถและความถนัดของแต่ละบุคคล

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
หลักการและเหตุผลพร้อมทั้งทำงานในส่วนที่ตนเองได้รับผิดชอบ โดยพยายามพัฒนางานและใช้ความสามารถของตนเองช่วยเหลือทีมด้วยความเข้าใจและยอมรับความสามารถทีมที่แตกต่างกัน	โดยแต่ละบุคคลสามารถแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดนิทรรศการอย่างมีหลักการและเหตุผลพร้อมทั้งสามารถทำงานส่วนที่ตนเองได้รับผิดชอบโดยมีการพัฒนาและใช้ความสามารถของตนเองช่วยเหลือทีมด้วยความเข้าใจและยอมรับความสามารถทีมที่แตกต่างกัน	โดยแต่ละบุคคลสามารถแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดนิทรรศการอย่างมีหลักการและเหตุผลพร้อมทั้งสามารถทำงานส่วนที่ตนเองได้รับผิดชอบโดยมีการพัฒนาและใช้ความสามารถของตนเองช่วยเหลือทีมด้วยความเข้าใจ แต่ไม่ยอมรับความสามารถทีมที่แตกต่างกัน	โดยแต่ละบุคคลสามารถแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดนิทรรศการอย่างมีหลักการและเหตุผล

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 1-2 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การตัดสิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 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. .....

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การจัดนิทรรศการ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ(2)
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การจัดนิทรรศการ หมายถึง การจัดแสดงข้อมูล เนื้อหา ผลงานต่าง ๆ ด้วยวัสดุสิ่งของ อุปกรณ์และกิจกรรมที่หลากหลาย แต่มีความสัมพันธ์กันแต่ละเรื่อง โดยมีจุดมุ่งหมายที่ชัดเจน มีการวางแผนที่ดึงดูดความสนใจให้ผู้ชมมีส่วนร่วมในการดู การฟัง การสังเกต การจับต้อง และการทดลองด้วยสื่อที่หลากหลาย เช่น รูปภาพ ของจริง หุ่นจำลอง ป้ายนิเทศ และกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การประกวด การแข่งขัน การบรรยาย การสาธิต การอภิปราย และการตอบปัญหา

แนวทางการจัดนิทรรศการที่ดี

1. เนื้อหาที่นำมาจัดนิทรรศการต้องตรงกับความสนใจและมีความหมายต่อการเรียนรู้ของผู้ชมกลุ่มเป้าหมายแต่ละกลุ่ม

2. เนื้อหาที่จัดแสดงในจุดหนึ่ง ๆ ควรมีจุดมุ่งหมายเดียวหรือแนวคิดเดียว แสดงออกถึงความมีเอกภาพทั้งด้านเนื้อหา ความรู้ ความคิด และองค์ประกอบทางกายภาพ

3. ต้องตระหนักอยู่เสมอว่าการจัดนิทรรศการที่ดีต้องจัดให้ผู้ชมดู มิใช่จัดให้อ่าน เพราะการจัดให้มีตัวหนังสือมากเกินไปจะทำให้ผู้ชมเสียเวลาในการอ่าน

4. ตัวหนังสือที่ใช้ในการจัดนิทรรศการควรเป็นแบบเดียวกัน สวยงามเหมาะสมกับ เนื้อหา อ่านง่ายสื่อความหมายดี ข้อความควรกะทัดรัดกระตุ้นความสนใจ

5. การออกแบบควรมีลักษณะง่ายสามารถถ่ายทอดสิ่งที่ยากให้ดูง่าย ใช้เวลาในการทำความเข้าใจน้อยที่สุด อย่าให้ผู้ชมเกิดความรู้สึกยุ่งเหยิงในการดูเป็นอันขาด

6. การจัดองค์ประกอบศิลป์ที่ดีจะช่วยกระตุ้นความสนใจและสื่อความหมายกับผู้ชมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7. พึงระวังอย่าให้การจัดแสดงผลงานที่ใช้เวลาในการเตรียมมานานกลายเป็นนิทรรศการ "ตาย" คือมีเฉพาะบอร์ดหรือป้ายนิเทศที่ติดตั้งเคียงคู่กับวัสอุปกรณ์ที่ไม่มีชีวิตชีวาไม่มีใครสนใจหรืออย่างมากก็เพียงผู้ชมเดินเข้ามาดู ๆ แล้วผ่านไปอย่างไม่มีความหมาย

8. สื่อที่ใช้ในการจัดนิทรรศการควรมีหลายประเภททั้งสื่อภาพนิ่ง สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อ 3 มิติ ซึ่งอาจจะเป็นหุ่นจำลองของจริง สื่อที่มีการเคลื่อนไหวด้วยการหมุน การไหล การคลื่อนที่ไปมา

9. วัสดุที่นำมาสร้างสรรค์สื่อเพื่อนำเสนอในนิทรรศการควรมีคุณสมบัติสอดคคล้องเป็นหมวดเดียวกับเนื้อหาและสิ่งแวดล้อม

10. สื่อหรือสิ่งของที่นำมาจัดแสดงหากไม่เป็นอันตรายต่อผู้ชม สื่อเหล่านั้นควรมีลักษณะเชิญชวนหรือยั่วยุให้ผู้ชมมีส่วนร่วม

11. สถานที่ในการจัดนิทรรศการควรมีลักษณะโดดเด่น ห้องโถง ไม่ใช่มุมอับ ซอกมุมหรือบริเวณที่ถูกปิดบังด้วยสิ่งอื่น ๆ ซึ่งทำให้ยากแก่การมองเห็น นอกจากนี้สถานที่จัดนิทรรศการไม่ควรอยู่ห่างจากชุมชนกลุ่มเป้าหมายมากจนเกินไป

12. แสงและอากาศเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งในการจัดนิทรรศการ ผู้จัดต้องแน่ใจว่าการจัดนิทรรศการแต่ละครั้งมีแสงสว่างและอากาศดีเพียงพอ อาจจะเป็นแสงธรรมชาติหรือแสงจากหลอดไฟก็ได้

มหาวิทยาลัยการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบงานที่ 1 เรื่อง นิทรรศการเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ(2)
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนนำผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน มานำเสนอในรูปแบบการจัดนิทรรศการ

บันทึกผลการการทำกิจกกรม

ขั้นตอนการวางแผนในการจัดนิทรรศการ

1. วัตถุประสงค์ของการจัดนิทรรศการในครั้งนี้คือ.....
.....
.....

2. กลุ่มเป้าหมายของการจัดนิทรรศการในครั้งนี้คือ.....
.....

3. เนื้อหาของการจัดนิทรรศการในครั้งนี้คือ.....
.....
.....
.....

4. รูปแบบสื่อและกิจกรรมในงานนิทรรศการนี้คือ.....
.....
.....

5. สื่อและวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในงานนิทรรศการนี้คือ.....
.....
.....
.....

6. การกำหนดหน้าที่รับผิดชอบ

ชื่อ.....หน้าที่รับผิดชอบ.....
ชื่อ.....หน้าที่รับผิดชอบ.....
ชื่อ.....หน้าที่รับผิดชอบ.....
ชื่อ.....หน้าที่รับผิดชอบ.....
ชื่อ.....หน้าที่รับผิดชอบ.....
ชื่อ.....หน้าที่รับผิดชอบ.....

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง นิทรรศการเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ(2)
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนนำผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน มานำเสนอในรูปแบบการจัดนิทรรศการ

บันทึกผลการการทำกิจกรรม

ขั้นตอนการวางแผนในการจัดนิทรรศการ

1. วัตถุประสงค์ของการจัดนิทรรศการในครั้งนี้คือเพื่อนำเสนอเกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน โดยนำเสนอให้เห็นถึงการพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ และการนำเทคโนโลยีอวกาศมาใช้ในชีวิตประจำวัน

2. กลุ่มเป้าหมายของการจัดนิทรรศการในครั้งนี้คือ เพื่อน ๆ ในห้องเรียน

3. เนื้อหาของการจัดนิทรรศการในครั้งนี้คือ หลักการทำงานและการใช้งานของเทคโนโลยีอวกาศ เทคโนโลยีอวกาศนี้ถูกพัฒนามาจากอะไร เทคโนโลยีอวกาศนี้เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันอย่างไร ถ้าไม่มีเทคโนโลยีอวกาศนี้ จะเกิดอะไรขึ้น

4. รูปแบบสื่อและกิจกรรมในงานนิทรรศการนี้คือนักเรียนตอบตามผลการทำกิจกรรมอาจตอบได้ว่า รูปภาพ ภาพโปสเตอร์ แผ่นพับ สื่อ 2 มิติ หรือสื่อมัลติมีเดีย การจัดเกมหรือกิจกรรมการตอบปัญหาให้ผู้ชมได้มีส่วนร่วม

5. สื่อและวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในงานนิทรรศการนี้คือนักเรียนตอบตามผลการทำกิจกรรม

6. การกำหนดหน้าที่รับผิดชอบ

ชื่อ.....หน้าที่รับผิดชอบ.....
ชื่อ.....หน้าที่รับผิดชอบ.....
ชื่อ.....หน้าที่รับผิดชอบ.....
ชื่อ.....หน้าที่รับผิดชอบ.....
ชื่อ.....หน้าที่รับผิดชอบ.....
ชื่อ.....หน้าที่รับผิดชอบ.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ(3)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

ตัวชี้วัด ว 3.1 ม.3/4 อธิบายการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศและยกตัวอย่างความก้าวหน้าของโครงการสำรวจอวกาศ จากข้อมูลที่รวบรวมได้

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

เทคโนโลยีอวกาศนอกจากจะมีประโยชน์ในด้านการสำรวจอวกาศและสำรวจโลกจากอวกาศแล้ว ยังสามารถนำความรู้และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อีกด้วย

3. สาระการเรียนรู้

เทคโนโลยีอวกาศมีประโยชน์ในด้านการสำรวจอวกาศและสำรวจโลกจากอวกาศ ยกตัวอย่างเทคโนโลยีอวกาศ เช่น จรวด ดาวเทียม กล้องโทรทรรศน์ นอกจากนี้ยังสามารถนำความรู้และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านวัสดุศาสตร์ ด้านอาหาร ด้านการแพทย์และสุขภาพ

การจัดกระทำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน ในรูปแบบของการจัดนิทรรศการ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

- อธิบายเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

- การจัดกระทำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน ในรูปแบบของการจัดนิทรรศการ

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

- ความมุ่งมั่นอดทนในการนำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวันมาจัดกระทำข้อมูลในรูปแบบของการจัดนิทรรศการ

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

เลือกใช้กลวิธีในการสื่อสารที่หลากหลาย มีชั้นเชิงในการสื่อสารที่มีการเรียบเรียงอย่างเป็นระบบ โดยคำนึงประโยชน์ต่อตนเองและสังคม (4.3.1)

ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างเป็นระบบ สามารถแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดนิทรรศการ ข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวันอย่างมีหลักการและเหตุผล พร้อมทั้งทำงานในส่วนที่ตนเองได้รับผิดชอบ โดยพยายามพัฒนางานและใช้ความสามารถของตนเองช่วยเหลือทีมด้วยความเข้าใจและยอมรับความสามารถทีมที่แตกต่างกัน (4.3.1)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ใฝ่เรียนรู้
- มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ(3)
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - เลือกใช้กลวิธีในการสื่อสารที่หลากหลาย มีชั้นเชิงในการสื่อสารที่มีการเรียบเรียงอย่างเป็นระบบ โดยคำนึงประโยชน์ต่อตนเองและสังคม - ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างเป็นระบบ สามารถแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดนิทรรศการ ข้อมูล	**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1. ครูซักชวนนักเรียนตอบคำถามเพื่อทบทวนความรู้ในชั่วโมงที่ผ่านมา โดยการใช้คำถามต่อไปนี้ - ในชั่วโมงที่ผ่านมา นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ลงมือทำอะไรบ้าง (**แนวคำตอบ** วางแผนและออกแบบสื่อเพื่อใช้ในการจัดนิทรรศการเกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน) 2. ครูซักชวนนักเรียนมาร่วมกันแลกเปลี่ยนข้อมูลของแต่ละกลุ่ม โดยการเชิญชวนให้นักเรียนเข้าชมนิทรรศการของแต่ละกลุ่ม เพื่อศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน พร้อมทั้งร่วมกิจกรรมความสนุกภายในนิทรรศการ พร้อมทั้งแจ้งจุดประสงค์และสมรรถนะให้นักเรียนทราบ	1. นักเรียนตอบคำถามเพื่อทบทวนความรู้ในชั่วโมงที่ผ่านมา	1. แบบประเมินการจัดนิทรรศการเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน 2. แบบบันทึกการเข้าชมนิทรรศการเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน 3. สื่อ PowerPoint เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ (3)	1. แบบประเมินการจัดนิทรรศการเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน 2. แบบบันทึกการเข้าชมนิทรรศการเทคโนโลยี	-การสรุปความรู้ /แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ - การสังเกตพฤติกรรม และการบันทึกผลการทำกิจกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการ
	ขั้นสอน (10 นาที)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ(3)

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
เกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวันอย่างมีหลักการและเหตุผล พร้อมทั้งทำงานในส่วนที่ตนเองได้รับผิดชอบ โดยพยายามพัฒนางานและใช้ความสามารถของตนเองช่วยเหลือทีมด้วยความเข้าใจและยอมรับความสามารถทีมที่แตกต่างกัน **ด้านความรู้**	1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มตรวจสอบความเรียบร้อยในนิทรรศการของตนเอง 2. ครูชี้แจงเกี่ยวกับรายละเอียดในการเข้าชมนิทรรศการโดยการให้นักเรียนแต่ละคนเข้าชมนิทรรศการของเพื่อนกลุ่มอื่น ๆ พร้อมทั้งบันทึกความรู้ที่ได้รับลงในแบบบันทึกการเข้าชมนิทรรศการเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวันในประเด็นดังต่อไปนี้ - เทคโนโลยีอวกาศที่นักเรียนสนใจ/ชื่นชอบพร้อมระบุเหตุผล - หลักการทำงานและการใช้งานของเทคโนโลยีอวกาศ - เทคโนโลยีอวกาศนี้เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันอย่างไร และส่งกำลังใจให้กับเพื่อน ๆ ที่จัดนิทรรศการโดยการบันทึกสิ่งที่ประทับใจ จุดเด่น และจุดควรพัฒนาของ	1. นักเรียนรับฟังคำชี้แจงเกี่ยวกับรายละเอียดในการเข้าชมนิทรรศการ		อวกาศกับชีวิตประจำวัน	ทางวิทยาศาสตร์ - การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ(3)

หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
อธิบายเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน **ด้านทักษะกระบวนการ** การจัดกระทำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน ในรูปแบบของการจัดนิทรรศการ **ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม**	นิทรรศการพร้อมทั้งตัดข้อความส่งในกล่องกำลังใจของเพื่อน ๆ แต่ละกลุ่ม				
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. นักเรียนเข้าชมนิทรรศการของเพื่อนกลุ่มอื่น ๆ พร้อมทั้งบันทึกความรู้ที่ได้รับลงในแบบบันทึกการเข้าชมนิทรรศการเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน และส่งกำลังใจให้กับเพื่อน ๆ ที่จัดนิทรรศการ พร้อมทั้งให้นักเรียนแต่ละกลุ่มรวบรวมกำลังใจแล้วสรุป เพื่อประเมินและสะท้อนผลงานของกลุ่มตนเอง 2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันประเมินผลการจัดนิทรรศการเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวันของกลุ่มตนเองในประเด็นต่อไปนี้ - จุดเด่นของนิทรรศการ - จุดควรพัฒนาของนิทรรศการ	1. นักเรียนเข้าชมนิทรรศการของเพื่อนกลุ่มอื่น ๆ พร้อมทั้งบันทึกความรู้ที่ได้รับและส่งกำลังใจให้กับเพื่อน ๆ ที่จัดนิทรรศการ 2. นักเรียนร่วมกันประเมินผลการจัดนิทรรศการเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวันของกลุ่มตนเอง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ(3)
หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ความมุ่งมั่นอดทนในการนำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวันมาจัดกระทำข้อมูลในรูปแบบของการจัดนิทรรศการ **คุณลักษณะอันพึงประสงค์** - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน	- ปัญหาและอุปสรรคในการจัดนิทรรศการในครั้งนี้ 3. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มประเมินและพัฒนาสมรรถนะการทำงานเป็นทีม โดยการพูดคุยและวิเคราะห์การทำงานในหัวข้อต่อไปนี้ - จุดแข็งที่ทำให้กลุ่มทำงานประสบความสำเร็จ - จุดที่เป็นข้อจำกัดของการทำงานของกลุ่ม - ข้อเสนอแนะการทำงานของกลุ่มให้ประสบความสำเร็จ				
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันเพื่ออภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่าเทคโนโลยีอวกาศมีประโยชน์ในด้านการสำรวจอวกาศและสำรวจโลกจากอวกาศ ยกตัวอย่างเทคโนโลยีอวกาศ เช่น จรวด ดาวเทียม กล้องโทรทรรศน์ นอกจากนี้ยังสามารถนำความรู้และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ประโยชน์ใน	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปแนวคิดหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้ในวันนี้			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ(3) หน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้**		**สื่อ /แหล่งเรียนรู้**	**ภาระงาน /ชิ้นงาน**	**การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)**
	บทบาทครู	**บทบาทนักเรียน**			
	ชีวิตประจำวันในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านวัสดุศาสตร์ ด้านอาหาร ด้านการแพทย์และสุขภาพ				

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1) แบบประเมินการจัดนิทรรศการเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน

2) แบบบันทึกการเข้าชมนิทรรศการเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน

3) สื่อ PowerPoint เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ (3)

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1) แบบประเมินการจัดนิทรรศการเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน

2) แบบบันทึกการเข้าชมนิทรรศการเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน

3) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - อธิบายเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน	สังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียนและเนื้อหาในใบงาน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - การจัดกระทำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน ในรูปแบบของการจัดนิทรรศการ	สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - ความมุ่งมั่นอดทนในการนำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวันมาจัดกระทำข้อมูลในรูปแบบของการจัดนิทรรศการ	สังเกตคุณลักษณะเจตคติ ค่านิยม	แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน - เลือกใช้กลวิธีในการสื่อสารที่หลากหลาย มีชั้นเชิงในการสื่อสารที่มีการเรียบเรียงอย่างเป็นระบบ โดยคำนึงประโยชน์ต่อตนเองและสังคม - ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างเป็นระบบ สามารถแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดนิทรรศการ ข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวันอย่างมีหลักการและเหตุผล พร้อมทั้งทำงานในส่วนที่ตนเองได้รับผิดชอบ โดยพยายามพัฒนางานและใช้ความสามารถของตนเองช่วยเหลือทีมด้วยความเข้าใจและยอมรับความสามารถทีมที่แตกต่างกัน	สังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค	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	อธิบาย1)หลักการทำงานของเทคโนโลยีอวกาศ 2)การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ 3)ความเกี่ยวข้องของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน จากการเข้าชมนิทรรศการได้ถูกต้องอย่างน้อย 4 อย่าง	อธิบาย1)หลักการทำงานของเทคโนโลยีอวกาศ 2)การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ 3)ความเกี่ยวข้องของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน จากการเข้าชมนิทรรศการได้ถูกต้องอย่างน้อย 3 อย่าง	อธิบาย1)หลักการทำงานของเทคโนโลยีอวกาศ 2)การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ 3)ความเกี่ยวข้องของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน จากการเข้าชมนิทรรศการได้ถูกต้องอย่างน้อย 2 อย่าง

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)
		การจัดกระทำข้อมูล			
		3	2	1	

เกณฑ์การตัดสิน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การจัดกระทำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน ในรูปแบบของการจัดนิทรรศการ	สามารถจัดกระทำข้อมูลในรูปแบบนิทรรศการได้อย่างน่าสนใจ เข้าใจง่าย เหมาะสมกับลักษณะข้อมูล	สามารถจัดกระทำข้อมูลในรูปแบบนิทรรศการได้อย่างน่าสนใจ เข้าใจง่าย เหมาะสมกับลักษณะข้อมูล แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	จัดกระทำข้อมูลในรูปแบบนิทรรศการได้อย่างน่าสนใจ เข้าใจง่าย เหมาะสมกับลักษณะข้อมูลเป็นบางส่วน แม้ได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น

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			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ความมุ่งมั่นอดทน				
		3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความมุ่งมั่นอดทนในการนำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวันมาจัดกระทำข้อมูลในรูปแบบของการจัดนิทรรศการ	ความมุ่งมั่นอดทนในการนำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวันมาจัดกระทำข้อมูลในรูปแบบของการจัดนิทรรศการ โดยสามารถวางแผนและแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละคนได้ และนักเรียนแต่ละคนรับผิดชอบงานในส่วนของตนเองอย่างมุ่งมั่นและสามารถทำให้เสร็จสมบูรณ์ภายในชั่วโมงได้	ความมุ่งมั่นอดทนในการนำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวันมาจัดกระทำข้อมูลในรูปแบบของการจัดนิทรรศการ โดยสามารถวางแผนและแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละคนได้ และนักเรียนแต่ละคนรับผิดชอบงานในส่วนของตนเองอย่างมุ่งมั่นแต่ไม่สามารถทำให้เสร็จสมบูรณ์ภายในชั่วโมงได้	ความมุ่งมั่นอดทนในการนำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวันมาจัดกระทำข้อมูลในรูปแบบของการจัดนิทรรศการ โดยสามารถวางแผนและแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละคนได้

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 (6 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		เลือกใช้กลวิธีในการสื่อสารที่หลากหลาย			ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างเป็นระบบ				
		3	2	1	3	2	1		

เกณฑ์การตัดสิน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
เลือกใช้กลวิธีในการสื่อสารที่หลากหลาย มีชั้นเชิงในการสื่อสารที่มีการเรียบเรียงอย่างเป็นระบบ โดยคำนึงประโยชน์ต่อตนเองและสังคม	นักเรียนเลือกใช้กลวิธีการสื่อสารที่หลากหลายและมีชั้นเชิงในการสื่อสารที่มีการเรียบเรียงอย่างเป็นระบบ พร้อมทั้งคำนึงประโยชน์ต่อตนเองและสังคม	นักเรียนเลือกใช้กลวิธีการสื่อสารที่หลากหลายและมีชั้นเชิงในการสื่อสารที่มีการเรียบเรียงอย่างเป็นระบบ	นักเรียนเลือกใช้กลวิธีการสื่อสารที่หลากหลาย
ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างเป็นระบบ สามารถแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดนิทรรศการข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวันอย่างมีหลักการและเหตุผล	สามารถทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบโดยมีการวางแผนและแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละคนได้ตามความสามารถและความถนัดของแต่ละบุคคล โดยแต่ละบุคคลสามารถ	สามารถทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบโดยมีการวางแผนและแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละคนได้ตามความสามารถและความถนัดของแต่ละบุคคล โดยแต่ละบุคคลสามารถ	สามารถทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบโดยมีการวางแผนและแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละคนได้ตามความสามารถและความถนัดของแต่ละบุคคล โดยแต่ละบุคคลสามารถ

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
พร้อมทั้งทำงานในส่วนที่ตนเองได้รับผิดชอบ โดยพยายามพัฒนางานและใช้ความสามารถของตนเองช่วยเหลือทีมด้วยความเข้าใจและยอมรับความสามารถทีมที่แตกต่างกัน	แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดนิทรรศการอย่างมีหลักการและเหตุผล พร้อมทั้งสามารถทำงานที่ส่วนที่ตนเองได้รับผิดชอบโดยมีการพัฒนาและใช้ความสามารถของตนเองช่วยเหลือทีมด้วยความเข้าใจและยอมรับความสามารถทีมที่แตกต่างกัน	แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดนิทรรศการอย่างมีหลักการและเหตุผล พร้อมทั้งสามารถทำงานที่ส่วนที่ตนเองได้รับผิดชอบโดยมีการพัฒนาและใช้ความสามารถของตนเองช่วยเหลือทีมด้วยความเข้าใจ แต่ไม่ยอมรับความสามารถทีมที่แตกต่างกัน	แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดนิทรรศการอย่างมีหลักการและเหตุผล

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดี

ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้

ช่วงคะแนน 1-2 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมิน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

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

เกณฑ์การตัดสิน

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

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดีมาก

ช่วงคะแนน 3-4 ระดับคุณภาพ 2 ดี

ช่วงคะแนน 2 ระดับคุณภาพ 1 พอใช้

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. .....

แบบประเมินการจัดนิทรรศการเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ(4)
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันประเมินผลการจัดนิทรรศการเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวันของกลุ่มตนเอง

บันทึกผลการประเมิน

1. จุดเด่นของนิทรรศการ

.....

.....

.....

.....

.....

2. จุดควรพัฒนาของนิทรรศการ

.....

.....

.....

.....

.....

3. ปัญหาและอุปสรรคในการจัดนิทรรศการในครั้งนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. แนวทางแก้ไขปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันประเมินสมรรถนะการทำงานเป็นทีมของกลุ่มตนเอง

บันทึกผลการประเมินสมรรถนะการทำงานเป็นทีม

1. จุดแข็งที่ทำให้กลุ่มทำงานประสบความสำเร็จ

.....

.....

.....

.....

.....

2. จุดที่เป็นข้อจำกัดของการทำงานของกลุ่ม

.....

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะการทำงานของกลุ่มให้ประสบความสำเร็จ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

หอสมุดวิทยาการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบบันทึกการเข้าชมนิทรรศการเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน

ความรู้ที่ได้รับจากการเข้าชมนิทรรศการของกลุ่ม.....

เทคโนโลยีอวกาศที่นักเรียนสนใจ/ชื่นชอบพร้อมระบุเหตุผล.....

.....

.....

หลักการทำงานและการใช้งานของเทคโนโลยีอวกาศนี้คือ

.....

.....

.....

.....

เทคโนโลยีอวกาศนี้มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันอย่างไร

.....

.....

กำลังใจจากผู้เข้าชมนิทรรศการ

สิ่งที่ประทับใจ.....

.....

จุดเด่น.....

.....

จุดควรพัฒนา.....

แบบบันทึกการเข้าชมนิทรรศการเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน

ความรู้ที่ได้รับจากการเข้าชมนิทรรศการของกลุ่ม.....

เทคโนโลยีอวกาศที่นักเรียนสนใจ/ชื่นชอบพร้อมระบุเหตุผล.....

.....

.....

หลักการทำงานและการใช้งานของเทคโนโลยีอวกาศนี้คือ

.....

.....

.....

.....

เทคโนโลยีอวกาศนี้มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันอย่างไร

.....

.....

กำลังใจจากผู้เข้าชมนิทรรศการ

สิ่งที่ประทับใจ.....

.....

จุดเด่น.....

.....

จุดควรพัฒนา.....

แบบบันทึกการเข้าชมนิทรรศการเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน

ความรู้ที่ได้รับจากการเข้าชมนิทรรศการของกลุ่ม.....

เทคโนโลยีอวกาศที่นักเรียนสนใจ/ชื่นชอบพร้อมระบุเหตุผล.....

.....

.....

หลักการทำงานและการใช้งานของเทคโนโลยีอวกาศนี้คือ

.....

.....

.....

.....

เทคโนโลยีอวกาศนี้มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันอย่างไร

.....

.....

กำลังใจจากผู้เข้าชมนิทรรศการ

สิ่งที่ประทับใจ.....

.....

จุดเด่น.....

.....

จุดควรพัฒนา.....

แบบบันทึกการเข้าชมนิทรรศการเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน

ความรู้ที่ได้รับจากการเข้าชมนิทรรศการของกลุ่ม.....

เทคโนโลยีอวกาศที่นักเรียนสนใจ/ชื่นชอบพร้อมระบุเหตุผล.....

.....

.....

หลักการทำงานและการใช้งานของเทคโนโลยีอวกาศนี้คือ

.....

.....

.....

.....

เทคโนโลยีอวกาศนี้มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันอย่างไร

.....

.....

กำลังใจจากผู้เข้าชมนิทรรศการ

สิ่งที่ประทับใจ.....

.....

จุดเด่น.....

.....

จุดควรพัฒนา.....

แบบบันทึกการเข้าชมนิทรรศการเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน

ความรู้ที่ได้รับจากการเข้าชมนิทรรศการของกลุ่ม.....

เทคโนโลยีอวกาศที่นักเรียนสนใจ/ชื่นชอบพร้อมระบุเหตุผล.....

.....

.....

หลักการทำงานและการใช้งานของเทคโนโลยีอวกาศนี้คือ

.....

.....

.....

.....

เทคโนโลยีอวกาศนี้มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันอย่างไร

.....

.....

กำลังใจจากผู้เข้าชมนิทรรศการ

สิ่งที่ประทับใจ.....

.....

จุดเด่น.....

.....

จุดควรพัฒนา.....

แบบบันทึกการเข้าชมนิทรรศการเทคโนโลยีอวกาศกับชีวิตประจำวัน

ความรู้ที่ได้รับจากการเข้าชมนิทรรศการของกลุ่ม.....

เทคโนโลยีอวกาศที่นักเรียนสนใจ/ชื่นชอบพร้อมระบุเหตุผล.....

.....

.....

หลักการทำงานและการใช้งานของเทคโนโลยีอวกาศนี้คือ

.....

.....

.....

.....

เทคโนโลยีอวกาศนี้มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันอย่างไร

.....

.....

กำลังใจจากผู้เข้าชมนิทรรศการ

สิ่งที่ประทับใจ.....

.....

จุดเด่น.....

.....

จุดควรพัฒนา.....

ภาคผนวก ก
ผังกราฟิก
(Graphic Organizers)

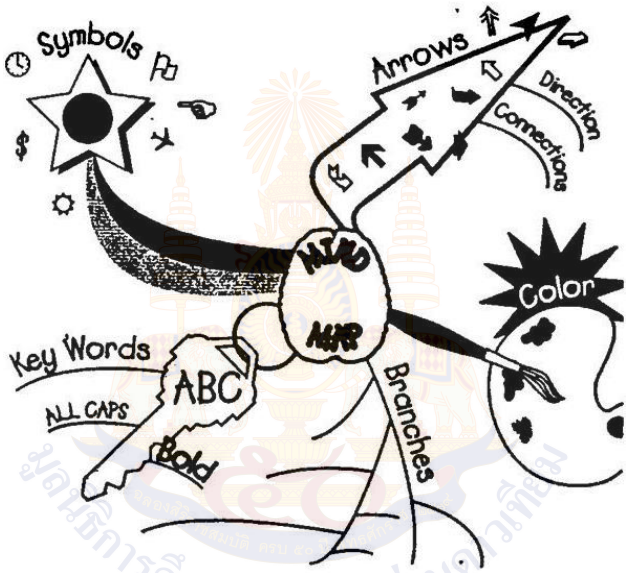
มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

ผังกราฟิก

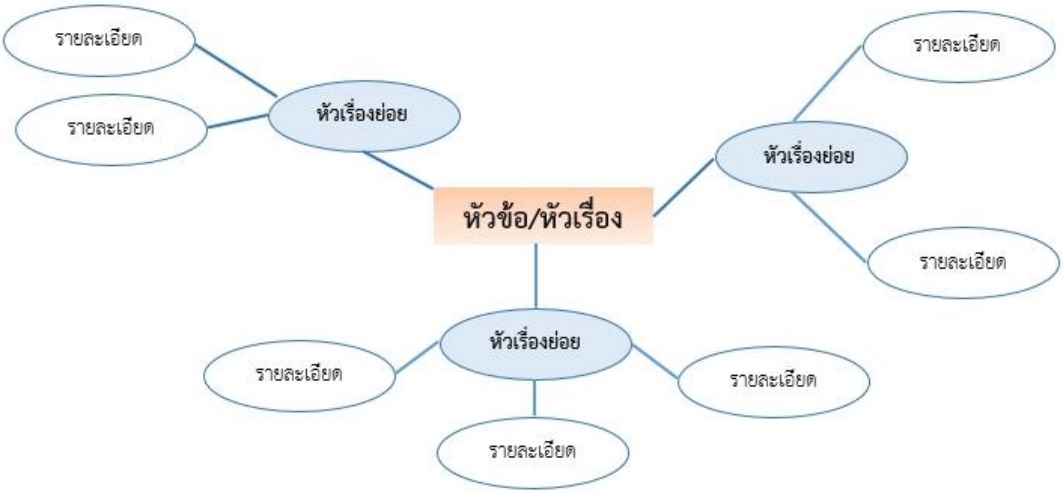
(Graphic Organizers)

๑. ผังกราฟิกประเภทนำเสนอข้อมูลที่เป็นมโนทัศน์ (Concept Development Organizers)

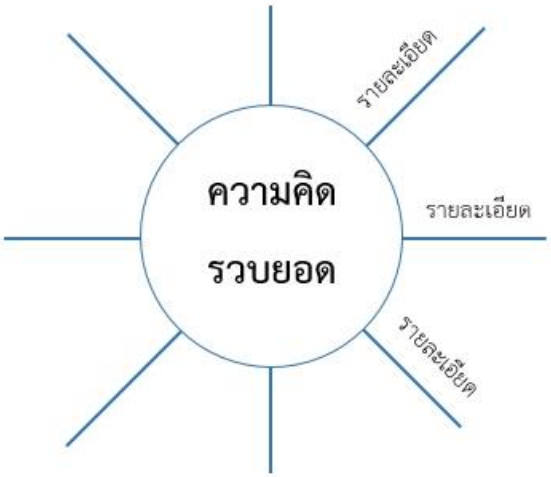
★ ผังความคิด (Mind Map)



★ 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

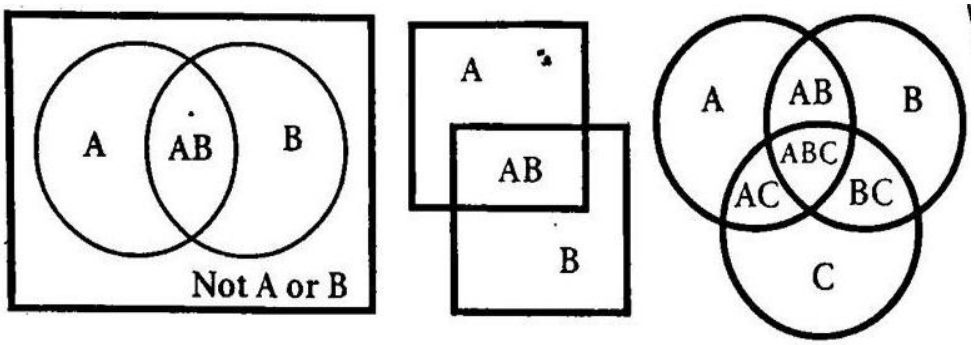
Senses Chart

รู้แล้ว Know	อยากรู้ Wonder	เรียนรู้ Learned

KWL (Know – Wonder – Learned Chart)

๒. ผังกราฟิกประเภทนำเสนอข้อมูลที่เป็นการเปรียบเทียบ (Compare/Contrast Organizers)

เวนน์ไดอะแกรม (Venn Diagrams)

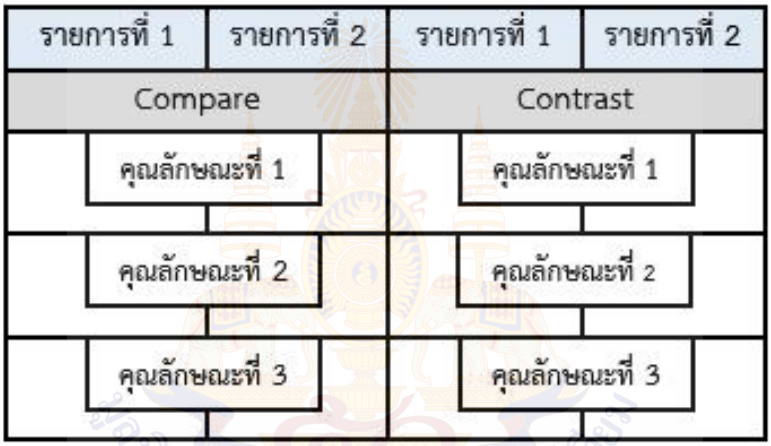


★ ตารางเปรียบเทียบ (Comparison charts)

ความเหมือน	ความต่าง

T-Chart

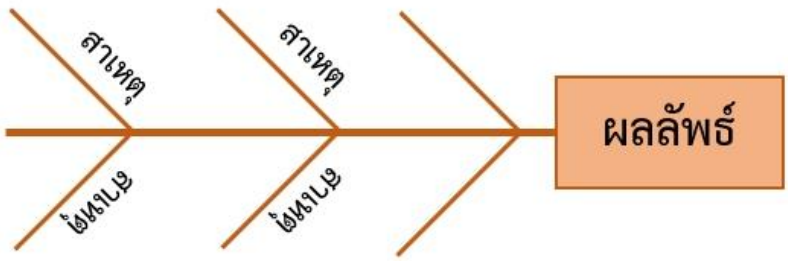
Compare or Contrast Chart



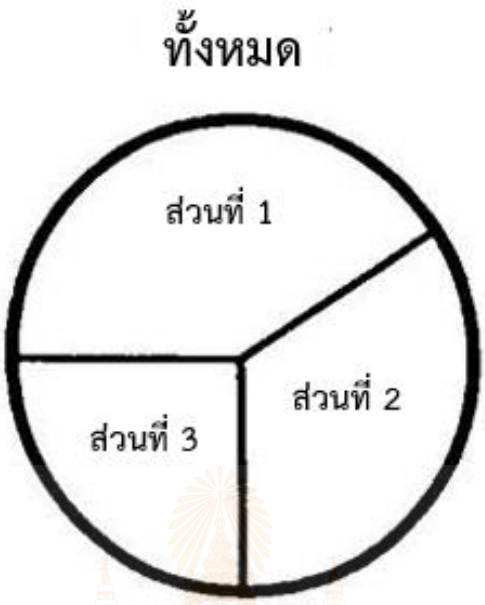
Compare & Contrast Chart

๓. ผังกราฟิกประเภทนำเสนอข้อมูลที่เป็นเหตุเป็นผล (Relational Organizers)

★ ผังก้างปลา (Fish Bone)



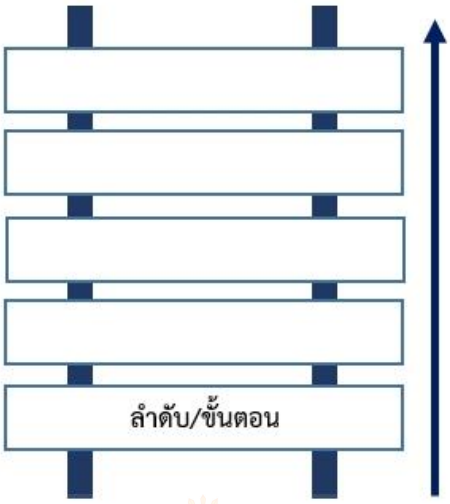
★ แผนภูมิรูปพาย (Pie Chart)



๔. ผังกราฟิกประเภทนำเสนอข้อมูลที่เป็นการเรียงลำดับเหตุการณ์/ขั้นตอน (Sequence Organizers)

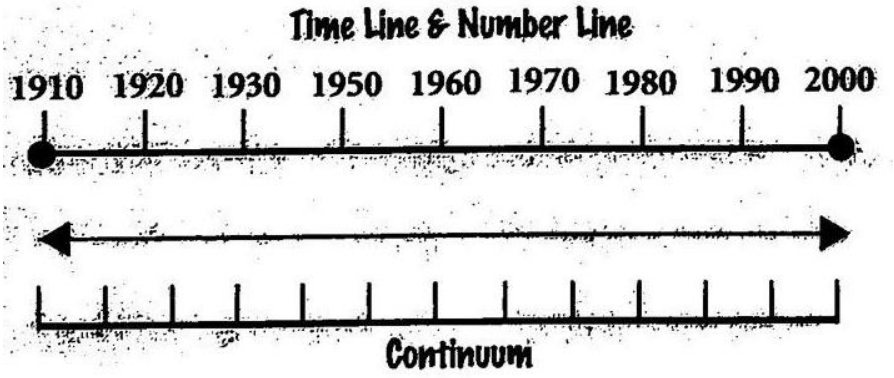
★ ผังลูกโซ่ (Chains)

ผังขั้นบันได (Ladder)

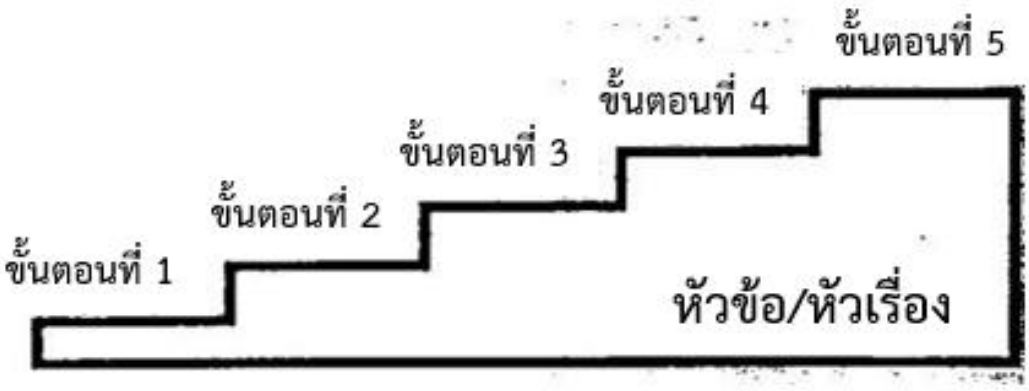


ผังวัฏจักร (Cycle Graphs)

ผังกราฟเส้น (Line Graphs)



★ ตารางขั้นบันได (Step Chart)

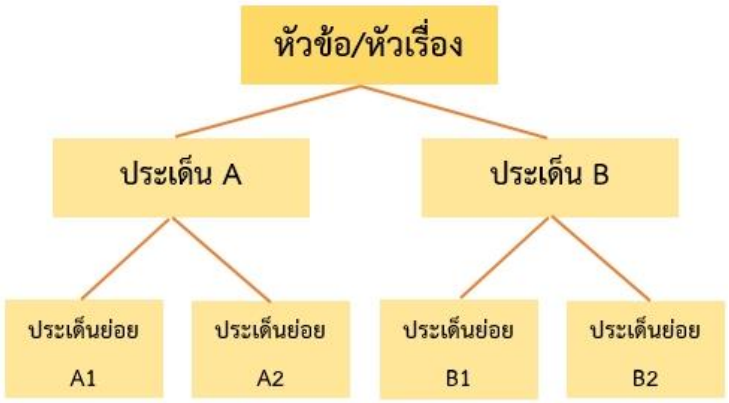


★ ผังแผ่นภาพ/การ์ตูน (Cartoon & Picture Strips)

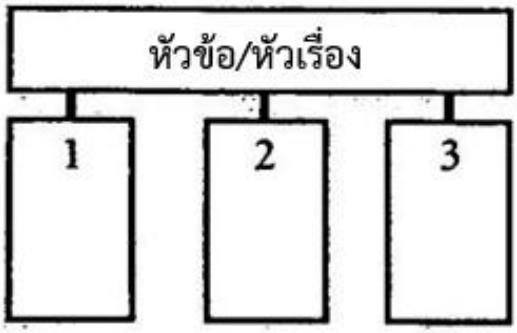
ภาพที่ 1	ภาพที่ 2	ภาพที่ 3	ภาพที่ 4	ภาพที่ 5

๕. ผังกราฟิกประเภทนำเสนอข้อมูลที่เป็นการจัดหมวดหมู่/การแบ่งประเภท (Categorize/Classify Organizers)

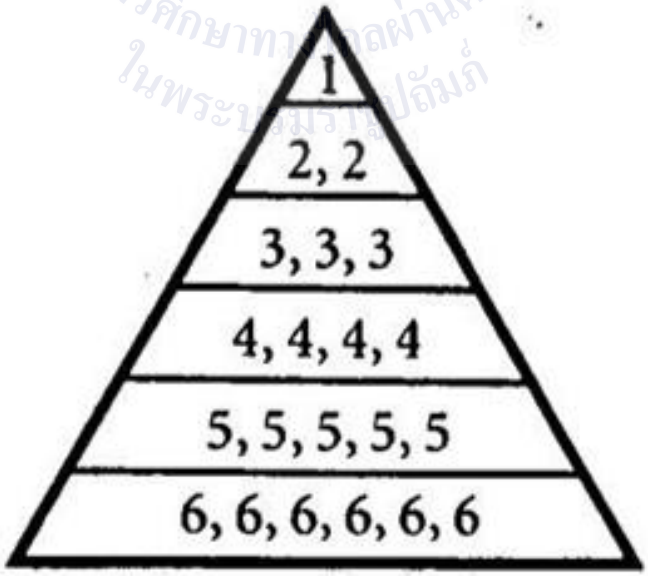
★ ผังต้นไม้ (Tree)



★ ผังประเภท/หมวดหมู่ (Categories)

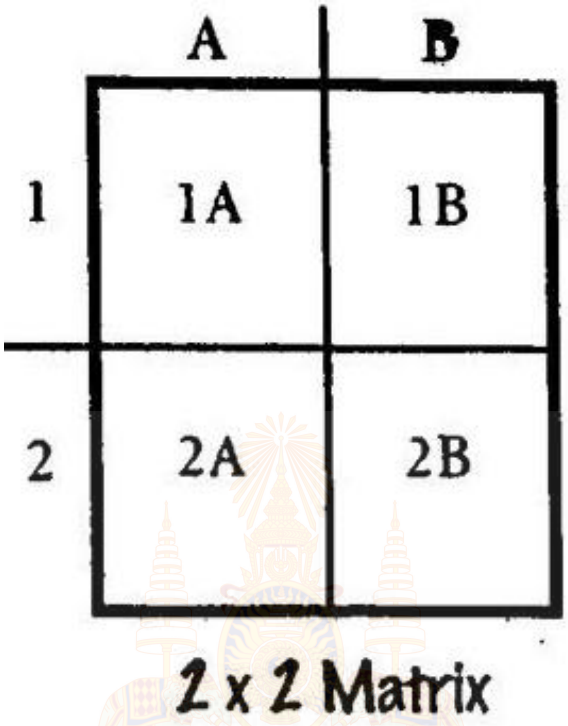


★ ผังพีระมิด (Pyramid)



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 ข

- แบบประเมินตนเอง (Self Reflection Form)
- แบบบันทึกการเรียนรู้ (Learning Logs)
- แนวคำถามการบันทึกผลหลังการสอนสำหรับครู (Reflection Question)

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 .....

.....

.....

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
โครงการอินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

ภาคผนวก ค

ตัวชี้วัดและพฤติกรรมบ่งชี้สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน โรงเรียนวังไกลกังวล ในพระบรมราชูปถัมภ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ศูนย์วิทยทรัพยากรทางการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

ตัวชี้วัดและพฤติกรรมบ่งชี้สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

โรงเรียนวังไกลกังวล ในพระบรมราชูปถัมภ์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

สมรรถนะที่ ๑ ความสามารถในการสื่อสาร

ตัวชี้วัดที่ ๑ ใช้ภาษาถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ ความคิด ความรู้สึกและทัศนะของตนเองด้วยการพูดและการเขียน

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.๑	ม.๒	ม.๓
๑. พูดถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจจากสารที่อ่าน ฟัง หรือดูด้วยภาษาของตนเองได้	พูดถ่ายทอดประเด็นสำคัญที่ได้รับตามวัตถุประสงค์ของสารที่ได้รับ	พูดถ่ายทอดประเด็นสำคัญจากสถานการณ์หรือหัวข้อที่กำหนด โดยเรียบเรียงประเด็นเนื้อหาอย่างเป็นระบบเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ	พูดถ่ายทอดประเด็นสำคัญพร้อมทั้งประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากสารที่ได้รับ
๒. พูดถ่ายทอดความคิด ความรู้สึกและทัศนะของตนเองจากสารที่อ่าน ฟัง หรือดูด้วยภาษาของตนเองได้	พูดแสดงความคิด ความรู้สึก ข้อคิดทั้งเชิงบวกและลบและทัศนะของตนเองจากสารที่ได้รับ	- พูดแสดงความคิด ความรู้สึก ข้อคิดทั้งเชิงบวกและลบ และทัศนะของตนเองจากสารที่ได้รับ - มีเหตุผลสนับสนุนที่ผ่านการวิเคราะห์จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย	- พูดแสดงความคิด ความรู้สึก ข้อคิดทั้งเชิงบวกและลบ และทัศนะของตนเอง - ประเมินค่าของสารที่ได้รับ - มีเหตุผลสนับสนุนที่ผ่านการวิเคราะห์จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย โดยมีข้อเท็จจริงและหลักฐานประกอบ
๓. เขียนถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจจากสารที่อ่านฟังหรือดูด้วยภาษาของตนเองได้	เขียนประเด็นสำคัญที่ได้รับตามวัตถุประสงค์ของสารที่ได้รับ	เขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญจากสถานการณ์หรือหัวข้อที่กำหนดโดยเรียบเรียงประเด็นเนื้อหาอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ	เขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญพร้อมทั้งประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากสารที่ได้รับ

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.๑	ม.๒	ม.๓
๔. เขียนถ่ายทอดความคิด ความรู้สึกและทัศนะของตนเองจากสารที่อ่าน ฟัง หรือดูด้วยภาษาของตนเองได้	เขียนแสดงความคิด ความรู้สึก ข้อคิด ทั้งเชิงบวกและลบ และทัศนะของตนเองจากสารที่ได้รับ	- เขียนแสดงความคิด ความรู้สึก ข้อคิด ทั้งเชิงบวกและลบ และทัศนะของตนเองจากสารที่ได้รับ - มีเหตุผลสนับสนุนที่ผ่านการวิเคราะห์จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย	- เขียนแสดงความคิด ความรู้สึก ข้อคิด ทั้งเชิงบวกและลบ และทัศนะของตนเอง - ประเมินค่าของสารที่ได้รับ - มีเหตุผลสนับสนุนที่ผ่านการวิเคราะห์จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย โดยมีข้อเท็จจริงและหลักฐานจริงประกอบ

ตัวชี้วัดที่ ๒ พูดเจรจาต่อรอง

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.๑	ม.๒	ม.๓
๑. พูดเจรจาโน้มน้าวได้อย่างเหมาะสมตามสถานการณ์เพื่อประโยชน์ต่อตนเองและสังคม	พูดเจรจาโน้มน้าว ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยใช้ข้อมูลประกอบคำพูด ท่าทาง และน้ำเสียง	พูดเจรจาโน้มน้าว ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยเสนอมุมมองและเหตุผล เพื่อประโยชน์ต่อตนเองและสังคม	พูดเจรจาโน้มน้าว โดยมีหลักการ เหตุผล หลักฐานอ้างอิง ที่ผ่านการวิเคราะห์ข้อมูลในการเสนอความคิดและสามารถตอบข้อซักถามของผู้ฟัง เพื่อประโยชน์ต่อตนเองและสังคม

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.๑	ม.๒	ม.๓
๒. พูดเจรจาต่อรองได้อย่างเหมาะสมตามสถานการณ์เพื่อประโยชน์ต่อตนเองและสังคม	พูดเจรจาต่อรอง ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยใช้ข้อมูลประกอบคำพูด ท่าทาง และน้ำเสียง	พูดเจรจาต่อรอง ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยเสนอมุมมองและเหตุผลเพื่อประโยชน์ต่อตนเองและสังคม	พูดเจรจาต่อรอง โดยมีหลักการ เหตุผล หลักฐานอ้างอิง ที่ผ่านการวิเคราะห์ข้อมูลในการเสนอความคิดและสามารถตอบข้อซักถามของผู้ฟังเพื่อประโยชน์ต่อตนเองและสังคม

ตัวชี้วัดที่ ๓ เลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสาร

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.๑	ม.๒	ม.๓
๑. รับรู้ข้อมูลข่าวสารที่เป็นประโยชน์	รับข้อมูลข่าวสารที่เป็นประโยชน์จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย และมีการตรวจสอบแหล่งที่มาของข้อมูล	- รับข้อมูลข่าวสารที่เป็นประโยชน์จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย และมีการตรวจสอบแหล่งที่มาของข้อมูล - วิเคราะห์และตีความข้อเท็จจริงเป็นแนวคิด หรือความรู้ และข้อคิดทั้งเชิงบวกและเชิงลบที่นำไปใช้ได้	- รับข้อมูลข่าวสารที่เป็นประโยชน์จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย และมีการตรวจสอบแหล่งที่มาของข้อมูล - วิเคราะห์และตีความข้อเท็จจริงเป็นแนวคิดหรือความรู้ และข้อคิดทั้งเชิงบวกและเชิงลบ - สามารถเชื่อมโยงแนวคิดของสารที่ได้รับกับมุมมอง แนวคิดหรือประสบการณ์ของตนเองได้

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.๑	ม.๒	ม.๓
๒. ตัดสินใจเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารได้อย่างมีเหตุผล	ตรวจสอบ และประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลข่าวสารที่ได้รับ ตัดสินใจเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสาร อย่างมีเหตุผลสนับสนุนที่ผ่านการวิเคราะห์และตรงตามวัตถุประสงค์	ตรวจสอบ และประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลข่าวสารที่ได้รับ ตัดสินใจเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารอย่างมีเหตุผลสนับสนุนที่ผ่านการวิเคราะห์และตรงตามวัตถุประสงค์ โดยคำนึงถึงประโยชน์ที่มีต่อการพัฒนาตนเองและส่วนรวม	ตรวจสอบ และประเมินความถูกต้องของข้อเท็จจริง ความน่าเชื่อถือและความเป็นกลางของข้อมูล ตัดสินใจเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารโดยคำนึงถึงประโยชน์ที่มีต่อการพัฒนาตนเองและส่วนรวม

มัคนิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ตัวชี้วัดที่ ๔ เลือกใช้วิธีการสื่อสาร

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.๑	ม.๒	ม.๓
๑. เลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม	เลือกใช้วิธีการสื่อสารในลักษณะต่างๆ ทั้งวัจนภาษาและอวัจนภาษา ตลอดจนการสื่อสารผ่านสื่อในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายในการสื่อสาร โดยคำนึงถึงประโยชน์ต่อตนเอง	- เลือกใช้กลวิธีในการสื่อสารที่หลากหลาย โดยปราศจากอคติ - สามารถสรุปประเด็น ตีความ มีจุดมุ่งหมายในการสื่อสาร - มีการผลิตสื่อและการออกแบบการสื่อสาร เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อตนเอง และสังคม	- เลือกใช้กลวิธีในการสื่อสารที่หลากหลาย โดยปราศจากอคติ - มีการสรุปประเด็น ตีความ วิเคราะห์และประเมินค่า ในขั้นตอนที่ซับซ้อนขึ้น - เข้าใจกฎหมายเกี่ยวกับการสื่อสาร - มีชั้นเชิงในการสื่อสารที่มีการเรียบเรียงอย่างเป็นระบบ โดยคำนึงถึงประโยชน์ต่อตนเอง และสังคม

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

สมรรถนะที่ ๒ ความสามารถในการคิด

ตัวชี้วัดที่ ๑ คิดพื้นฐาน (การคิดวิเคราะห์)

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.๑	ม.๒	ม.๓
๑. จำแนก จัดหมวดหมู่ จัดลำดับความสำคัญ และเปรียบเทียบข้อมูลในบริบทของการดำเนินชีวิตประจำวัน	จำแนก จัดหมวดหมู่ จัดลำดับความสำคัญของข้อมูล ตามเกณฑ์ที่กำหนด และเปรียบเทียบข้อมูลจากสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน	ระบุองค์ประกอบของสิ่งที่วิเคราะห์ จำแนก จัดหมวดหมู่ จัดลำดับความสำคัญของข้อมูล ตามเกณฑ์ที่กำหนด และเปรียบเทียบข้อมูลจากสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวันได้อย่างสมเหตุสมผล	ระบุองค์ประกอบของสิ่งที่วิเคราะห์ ตั้งเกณฑ์และจำแนก จัดหมวดหมู่ จัดลำดับความสำคัญของข้อมูล ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และเปรียบเทียบข้อมูลจากสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวันได้อย่างสมเหตุสมผล
๒. หาความสัมพันธ์ของส่วนประกอบต่าง ๆ ของข้อมูลที่พบเห็นในบริบทของการดำเนินชีวิตประจำวัน	หาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีเนื้อหาหรือรายละเอียด ระบุความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งที่วิเคราะห์ การนำไปใช้อธิบายหรือทำความเข้าใจในสถานการณ์ในชีวิตจริง และนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างสมเหตุสมผล	หาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีเนื้อหาหรือรายละเอียดที่มากขึ้น อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งที่วิเคราะห์ การนำไปใช้อธิบายหรือทำความเข้าใจในสถานการณ์ในชีวิตจริง และนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างสมเหตุสมผล	หาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีเนื้อหาและมีรายละเอียดที่มากขึ้น เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งที่วิเคราะห์ การนำไปใช้อธิบายหรือทำความเข้าใจในสถานการณ์ในชีวิตจริง และนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างสมเหตุสมผล
๓. สามารถระบุหลักการสำคัญ แนวคิดหรือความรู้ที่ปรากฏในข้อมูลที่พบเห็นในบริบทของการดำเนินชีวิตประจำวัน	ระบุข้อเท็จจริง แนวคิด หลักการสำคัญ หรือความรู้ที่ปรากฏในข้อมูลต่าง ๆ ที่พบเห็นจากสถานการณ์ในชีวิตจริง	อธิบายแนวคิด หลักการสำคัญ หรือความรู้ที่เพิ่มขึ้น ที่ปรากฏในข้อมูลต่าง ๆ ที่พบเห็นจากสถานการณ์ในชีวิตจริง	อธิบายแนวคิด หลักการสำคัญ หรือความรู้ที่เชื่อมโยงกัน ที่ปรากฏในข้อมูลต่าง ๆ ที่พบเห็นจากสถานการณ์ในชีวิตจริง และนำเสนอผลการวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์

ตัวชี้วัดที่ ๒ คิดขั้นสูง (การคิดสังเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ)

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.๑	ม.๒	ม.๓
๑. คิดสังเคราะห์ เพื่อนำไปสู่การวางแผน ออกแบบ คาดการณ์ กำหนดเป็นเป้าหมาย ในอนาคต เพื่อประกอบการตัดสินใจต่อตนเองและสังคม	กำหนดวัตถุประสงค์และวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสิ่งใหม่ที่ต้องการสร้าง เลือกข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการผสานรวมกันสร้างเป็นสิ่งใหม่ สร้างสิ่งใหม่ตามวัตถุประสงค์ อธิบายและนำเสนอสิ่งใหม่ให้ผู้อื่นเข้าใจ เพื่อกำหนดเป็นเป้าหมายในการประกอบการตัดสินใจต่อตนเอง	กำหนดวัตถุประสงค์และวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสิ่งใหม่ที่ต้องการสร้าง เลือกข้อมูลที่ป็นประโยชน์ในการผสานรวมกันสร้างเป็นสิ่งใหม่ จัดทำกรอบแนวคิดในการสร้างสิ่งใหม่ สร้างสิ่งใหม่ตามวัตถุประสงค์และตามกรอบแนวคิดที่กำหนดไว้ อธิบายและนำเสนอสิ่งใหม่ให้ผู้อื่นเข้าใจ เพื่อกำหนดเป็นเป้าหมายในการประกอบการตัดสินใจต่อตนเอง	กำหนดวัตถุประสงค์และวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสิ่งใหม่ที่ต้องการสร้าง เลือกข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการผสานรวมกันสร้างเป็นสิ่งใหม่ จัดทำกรอบแนวคิดในการสร้างสิ่งใหม่ สร้างสิ่งใหม่ตามวัตถุประสงค์และตามกรอบแนวคิดที่กำหนดไว้ อธิบายและนำเสนอสิ่งใหม่ให้ผู้อื่นเข้าใจ โดยแสดงเห็นถึงลักษณะเอกลักษณ์ และคุณสมบัติเฉพาะของสิ่งนั้น เพื่อกำหนดเป็นเป้าหมายในการประกอบการตัดสินใจต่อตนเองและสังคม
๒. คิดสร้างสรรค์ มีจินตนาการ คิดในทางบวก และสามารถประยุกต์สร้างสรรค์สิ่งใหม่ เพื่อประโยชน์ต่อตนเองและสังคม	กำหนดเป้าหมายในการคิดสร้างสรรค์ ประมวลทบทวนความรู้หรือข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่คิด หรือสามารถจินตนาการความคิดแปลกใหม่ จนได้แนวคิดที่หลากหลายในการสร้างสิ่งใหม่ ตลอดจนนำเสนอและอธิบายสิ่งใหม่ที่สร้างขึ้น เพื่อประโยชน์ต่อตนเอง	กำหนดเป้าหมายในการคิดสร้างสรรค์ ประมวลทบทวนความรู้หรือข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่คิด หรือสามารถจินตนาการความคิดแปลกใหม่โดยใช้เทคนิคต่าง ๆ ในการขยายขอบเขตความคิดเดิม จนได้แนวคิดที่หลากหลายในการสร้างสิ่งใหม่ ตลอดจนนำเสนอและอธิบายสิ่งใหม่ที่สร้างขึ้น เพื่อประโยชน์ต่อตนเอง	กำหนดเป้าหมายในการคิดสร้างสรรค์ ประมวลทบทวนความรู้หรือข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่คิด และสามารถจินตนาการความคิดแปลกใหม่โดยใช้เทคนิคต่าง ๆ ในการขยายขอบเขตความคิดเดิม จนได้แนวคิดที่หลากหลาย มีการประเมินและคัดเลือกความคิดเพื่อนำไปสร้างสิ่งใหม่ที่ใช้งานได้ผลดีกว่าเดิม ตลอดจนนำเสนอและอธิบายสิ่งใหม่ที่สร้างขึ้น เพื่อประโยชน์ต่อตนเองและสังคม

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.๑	ม.๒	ม.๓
๓. คิดอย่างมีวิจารญาณเพื่อตัดสินใจเลือกทางเลือกที่หลากหลาย โดยใช้เกณฑ์ที่เหมาะสม	ระบุประเด็นที่คิด ประมวลข้อมูลทั้งทางด้านข้อเท็จจริง ข้อโต้แย้งและความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่คิด วิเคราะห์ข้อมูลและเลือกข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการหาคำตอบ ประเมินข้อมูลที่ใช้ในการคิดตามเกณฑ์ที่กำหนด พิจารณาข้อมูล ข้อโต้แย้งและความคิดเห็นตามหลักเหตุผล ระบุทางเลือกและเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด	ระบุประเด็นที่คิด ประมวลข้อมูลทั้งทางด้านข้อเท็จจริง ข้อโต้แย้งและความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่คิดอย่างหลากหลาย และคิดอย่างลึกซึ้ง วิเคราะห์ข้อมูลและเลือกข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการหาคำตอบ ประเมินข้อมูลที่ใช้ในการคิดตามเกณฑ์ที่กำหนด พิจารณาข้อมูล ข้อโต้แย้งและความคิดเห็นตามหลักเหตุผล ระบุทางเลือกและเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด	ระบุประเด็นที่คิด ประมวลข้อมูลทั้งทางด้านข้อเท็จจริง ข้อโต้แย้งและความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่คิดอย่างหลากหลาย คิดอย่างลึกซึ้ง และคาดการณ์ถึงผลที่จะเกิดขึ้นในอนาคต วิเคราะห์ข้อมูลและเลือกข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการหาคำตอบ โดยตั้งเกณฑ์ในการพิจารณาข้อมูล ประเมินข้อมูลที่ใช้ในการคิดตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ พิจารณาข้อมูล ข้อโต้แย้งและความคิดเห็นตามหลักเหตุผล ระบุทางเลือก ประเมินทางเลือกและเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด และไตร่ตรอง ทบทวนทางเลือกที่เลือกไว้อีกครั้ง

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ ในพระบรมราชูปถัมภ์

สมรรถนะที่ ๓ ความสามารถในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัดที่ ๑ ใช้กระบวนการแก้ปัญหาโดยวิเคราะห์ปัญหา วางแผนในการแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา ตรวจสอบและสรุปผล

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.๑	ม.๒	ม.๓
๑. วิเคราะห์ปัญหา			
๑.๑ ระบุปัญหาที่เกิดขึ้นกับตนเอง **๒. ระบุปัญหาที่เกิดขึ้นกับบุคคลใกล้ตัว** **๓. ระบุสาเหตุของปัญหา**	ระบุปัญหา สาเหตุของปัญหา และผลกระทบที่สอดคล้องกับปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ผ่านการพูด เขียน แผนภาพหรือแผนผัง วาดภาพ หรือเคลื่อนไหวร่างกาย	ระบุปัญหา สาเหตุของปัญหา และผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมที่สอดคล้องกับปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ หรือที่ตนเองสนใจ ผ่านการพูด เขียน แผนภาพหรือแผนผัง วาดภาพ หรือเคลื่อนไหวร่างกาย	ระบุปัญหา สาเหตุและต้นตอของปัญหา และผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมที่สอดคล้องกับปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ หรือที่ตนเองสนใจ ผ่านการพูด เขียน แผนภาพหรือแผนผัง วาดภาพ หรือเคลื่อนไหวร่างกาย
๔. จัดระบบข้อมูล **๑. การจำแนก** **๒. การจัดลำดับ** **๓. เชื่อมโยง**	ระบุเกณฑ์และจำแนกสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นโดยใช้เกณฑ์ที่กำหนด พร้อมจัดลำดับความสำคัญของปัญหา	ระบุเกณฑ์และจำแนกสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น โดยใช้เกณฑ์ที่กำหนด พร้อมจัดลำดับ ความสำคัญของสาเหตุของปัญหาและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุของปัญหาและผลกระทบ โดยมีข้อมูลสนับสนุน	แตกปัญหาที่มีความซับซ้อนให้เป็นปัญหาย่อยที่มีความซับซ้อนน้อยลง ระบุเกณฑ์จำแนกสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น โดยใช้เกณฑ์ที่กำหนด พร้อมจัดลำดับความสำคัญของสาเหตุของปัญหาและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุของปัญหาและผลกระทบ โดยมีข้อมูลสนับสนุน

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.๑	ม.๒	ม.๓
๕. การตั้งสมมติฐาน **๖. การกำหนดทางเลือก** **๗. การตัดสินใจเลือกวิธีการ**	เสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ ระบุแนวโน้มของผลที่จะเกิดขึ้นจากวิธีการแก้ปัญหานั้นและตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาโดยพิจารณาความเหมาะสมกับปัญหาและความยากง่ายของวิธีการแก้ปัญหา	เสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่หลากหลายและเป็นไปได้ ระบุแนวโน้มของผลที่จะเกิดขึ้นจากวิธีการแก้ปัญหานั้นและตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาโดยพิจารณาความเหมาะสมกับปัญหาและความยากง่ายของวิธีการแก้ปัญหา พร้อมบอกข้อดีและข้อจำกัดของวิธีการแก้ปัญหาที่เลือก	เสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่หลากหลายและเป็นไปได้ ระบุแนวโน้มของผลกระทบเชิงบวกและเชิงลบที่จะเกิดขึ้นจากวิธีการแก้ปัญหานั้นรวมทั้งคาดการณ์อุปสรรคที่จะเกิดขึ้นและตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาโดยพิจารณาความเหมาะสมกับปัญหาและความยากง่ายของวิธีการแก้ปัญหา พร้อมบอกข้อดีและข้อจำกัดของวิธีการแก้ปัญหาที่เลือก
๒. การวางแผนในการแก้ปัญหา			
	ออกแบบและวางแผนวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้ข้อมูลประกอบ ระบุขั้นตอนของแผนงานอย่างชัดเจน	ออกแบบและวางแผนวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้ข้อมูลประกอบ ระบุขั้นตอนของแผนงานและกำหนดบทบาทหน้าที่อย่างชัดเจน	ออกแบบและวางแผนวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้ข้อมูลประกอบ ระบุขั้นตอนของแผนงานกำหนดบทบาทหน้าที่อย่างชัดเจน มีแนวทางการจัดการความเสี่ยงเมื่อการดำเนินงานไม่เป็นไปตามแผนงานที่กำหนดไว้

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.๑	ม.๒	ม.๓
๓. การดำเนินการแก้ปัญหา			
๓.๑ การปฏิบัติตามแผน **๓.๒ การตรวจสอบทบทวนแผน** **๓.๓ การบันทึกผลการปฏิบัติ**	ดำเนินงานตามแผนการแก้ปัญหาที่กำหนดไว้ บันทึกผลการปฏิบัติงาน รวบรวมจุดเด่น ข้อจำกัด และอุปสรรคที่เกิดขึ้น เพื่อระบุข้อดีและข้อบกพร่องของแผนการดำเนินงาน	ดำเนินงานตามแผนการแก้ปัญหาที่กำหนดไว้ บันทึกผลการปฏิบัติงาน รวบรวมจุดเด่น ข้อจำกัด และอุปสรรคที่เกิดขึ้น เพื่อระบุข้อดีและข้อบกพร่องของแผนการดำเนินงาน พร้อมทั้งเสนอแนะแนวทางในการลดหรือแก้ไขข้อบกพร่อง	ดำเนินงานตามแผนการแก้ปัญหาที่กำหนดไว้ บันทึกผลการปฏิบัติงาน รวบรวมจุดเด่น ข้อจำกัด และอุปสรรคที่เกิดขึ้น เพื่อระบุข้อดีและข้อบกพร่องของแผนการดำเนินงาน พร้อมทั้งดำเนินการลดหรือแก้ไขข้อบกพร่อง
๔. สรุปผลและรายงาน			
	นำเสนอผลการดำเนินงานที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ข้อดีและข้อบกพร่องของการดำเนินงาน และข้อค้นพบที่มีหลักฐานสนับสนุน	นำเสนอผลการดำเนินงานที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ข้อดีและข้อบกพร่องของการดำเนินงาน ข้อค้นพบที่มีหลักฐานสนับสนุนและสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์อื่น	นำเสนอและเขียนรายงานผลการดำเนินงาน ตามรูปแบบที่กำหนด โดยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ข้อดีและข้อบกพร่องของการดำเนินงาน ข้อค้นพบที่มีหลักฐานสนับสนุนสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์อื่น

ตัวชี้วัดที่ ๒ ผลลัพธ์ที่เกิดจากการแก้ปัญหา

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.๑	ม.๒	ม.๓
๑. คุณภาพของผลงาน/การแก้ปัญหา			
	ผลงาน/การแก้ปัญหามีประสิทธิผลตรงตามวัตถุประสงค์และแผนการแก้ปัญหาที่ได้ออกแบบไว้ หรือระบุปัญหาและอุปสรรคที่ทำให้ผลงาน/การแก้ปัญหาไม่มีประสิทธิผล	ผลงาน/การแก้ปัญหามีประสิทธิผลตรงตามวัตถุประสงค์และแผนการแก้ปัญหาที่ได้ออกแบบไว้ หรือระบุปัญหาและอุปสรรคที่ทำให้ผลงาน/การแก้ปัญหาไม่มีประสิทธิผล พร้อมเสนอแนวทางในการเพิ่มประสิทธิผล	ผลงาน/การแก้ปัญหามีประสิทธิผลและประสิทธิภาพตรงตามวัตถุประสงค์และ ~~ตาม~~แผนการแก้ปัญหาที่ได้ออกแบบไว้หรือระบุปัญหาและอุปสรรคที่ทำให้ผลงาน/การแก้ปัญหาไม่มีประสิทธิผลและประสิทธิภาพ พร้อมเสนอแนวทางในการเพิ่มประสิทธิผลและประสิทธิภาพ
๒. นำไปประยุกต์ใช้			
	นำผลงาน/การแก้ปัญหาไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้	นำผลงาน/การแก้ปัญหาไปประยุกต์ใช้ในการป้องกันหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่มีบริบทใกล้เคียง	นำผลงาน/การแก้ปัญหาไปประยุกต์ใช้ในการป้องกันและแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่มีบริบทใกล้เคียง

สมรรถนะที่ ๔ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

ตัวชี้วัดที่ ๑ นำกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายไปใช้ในชีวิตประจำวัน

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.๑	ม.๒	ม.๓
๑. นำความรู้ ทักษะและกระบวนการที่หลากหลายมาสร้างผลงาน/โครงงานที่เป็นระบบ มีขั้นตอนชัดเจน และมีประสิทธิภาพไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม	นำความรู้ ทักษะมาสร้างชิ้นงาน/ผลงานโดยระบุวิธีการทำงานเพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาการดำเนินชีวิตประจำวันและสถานการณ์ปัจจุบันได้อย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม	นำความรู้ ทักษะและกระบวนการที่หลากหลายมาสร้างผลงาน/โครงงานที่เป็นระบบ มีขั้นตอนชัดเจนไปใช้ในการแก้ปัญหาและดำเนินชีวิตประจำวันและสถานการณ์ปัจจุบันได้อย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม	นำความรู้ ทักษะและกระบวนการที่หลากหลายมาสร้างผลงาน/โครงงาน/นวัตกรรมที่เป็นระบบ มีขั้นตอนชัดเจน มีประสิทธิภาพไปใช้ในการแก้ปัญหาการดำเนินชีวิตประจำวันและสถานการณ์ปัจจุบันได้อย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ตัวชี้วัดที่ ๒ เรียนรู้ด้วยตนเองและเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.๑	ม.๒	ม.๓
๑. มีทักษะในการแสวงหาความรู้ ข้อมูล ข่าวสาร	ใช้วิธีการที่เหมาะสมในการแสวงหาความรู้ ข้อมูล ข่าวสารได้ตามจุดประสงค์ จากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ รวมทั้งประเมินความถูกต้องและกลั่นกรองข้อมูลที่อาจเป็นข่าวลวง (fake news)	ใช้วิธีการที่หลากหลายในการแสวงหาความรู้ ข้อมูล ข่าวสารได้ตามจุดประสงค์ จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่น่าเชื่อถือ จับประเด็นสำคัญทั้งเชิงบวกและลบ รวมทั้งประเมินความถูกต้องและกลั่นกรองข้อมูลที่อาจเป็นข่าวลวง (fake news)	ใช้วิธีการที่หลากหลายในการแสวงหาความรู้ ข้อมูล ข่าวสาร ได้ตามจุดประสงค์ จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ โดยประเมินความน่าเชื่อถือ จับประเด็นสำคัญทั้งเชิงบวกและลบ และนำเสนอองค์ความรู้ รวมทั้งประเมินความถูกต้องและกลั่นกรองข้อมูลที่อาจเป็นข่าวลวง (fake news)
๒. สามารถเชื่อมโยงความรู้	สังเคราะห์ความรู้ ข้อมูล ข่าวสาร และเชื่อมโยงสิ่งที่ได้จากการสังเคราะห์กับบทเรียน	สังเคราะห์ความรู้ ข้อมูล ข่าวสาร และเชื่อมโยงสิ่งที่ได้จากการสังเคราะห์กับเรื่องที่ต้องการศึกษาได้	สังเคราะห์ความรู้ ข้อมูล ข่าวสาร และสามารถนำเสนอประเด็นที่เป็นแก่นสาระสำคัญครบถ้วน และเปรียบเทียบกับข้อมูลอื่น ๆ หลักการ ทฤษฎีได้อย่างสอดคล้องน่าเชื่อถือ
๓. มีวิธีการในการศึกษาความรู้เพิ่มเติมเพื่อขยายประสบการณ์ไปสู่การเรียนรู้สิ่งใหม่ตามความสนใจอย่างต่อเนื่อง	มีวิธีการที่หลากหลายในการศึกษาความรู้เพิ่มเติมเพื่อขยายประสบการณ์ไปสู่การเรียนรู้สิ่งใหม่	มีวิธีการที่หลากหลายในการศึกษาความรู้เพิ่มเติมเพื่อขยายประสบการณ์ไปสู่การเรียนรู้สิ่งใหม่ และสร้างองค์ความรู้ตามความสนใจ	มีวิธีการที่หลากหลายในการศึกษาความรู้ข้อมูล ข่าวสาร เพื่อสร้างองค์ความรู้ตามความสนใจ และประเด็นการเรียนรู้ใหม่ๆและนำไปประยุกต์ใช้

ตัวชี้วัดที่ ๓ ทำงานและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.๑	ม.๒	ม.๓
๑. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ สามารถแสดงความคิดเห็นของตน ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	- ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ มีการวางแผนการทำงาน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นด้วยกิริยาวาจาที่สุภาพ เข้าใจยอมรับความแตกต่าง และรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น - ทำงานของกลุ่มที่ตนรับผิดชอบจนสำเร็จ โดยใช้ทรัพยากรอย่างรู้คุณค่า	- ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์แสดงความคิดเห็นอย่างสมเหตุสมผล รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นโดยสนับสนุนหรือคัดค้านด้วยกิริยาวาจาที่สุภาพให้เกียรติผู้อื่น - ทำงานของกลุ่มที่ตนรับผิดชอบโดยพยายามพัฒนางานให้สำเร็จด้วยดี โดยใช้ทรัพยากรอย่างรู้คุณค่า	- ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์ สามารถแสดงความคิดเห็นอย่างมีหลักการและเหตุผล โดยมีข้อมูลที่น่าเชื่อประกอบการสนับสนุน รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นโดยสนับสนุนหรือคัดค้านด้วยวาจาที่สุภาพให้เกียรติผู้อื่น - ทำงานของกลุ่มที่ตนรับผิดชอบโดยพยายามพัฒนางานและใช้ความสามารถของตนเองช่วยเหลือทีมด้วยความเข้าใจและยอมรับความสามารถของสมาชิกทีมที่แตกต่างกัน ให้สำเร็จด้วยดี โดยใช้ทรัพยากรอย่างรู้คุณค่า
๒. ปฏิบัติตามกฎกติกา หน้าที่ ความรับผิดชอบ	- รับผิดชอบและปฏิบัติตนตามบทบาทหน้าที่ ระเบียบ กฎ กติกา และแนวปฏิบัติตามวิถีวัฒนธรรมของชุมชน และท้องถิ่นด้วยความเข้าใจ - เคารพต่อสถาบันหลักของชาติ	- รับผิดชอบและปฏิบัติตนตามบทบาทหน้าที่ เคารพและปฏิบัติตนตามกฎกติกา ข้อตกลง กฎหมาย และแนวปฏิบัติตามวิถีวัฒนธรรมของชุมชน และท้องถิ่นด้วยความเข้าใจในฐานะพลเมืองในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข	- รับผิดชอบและปฏิบัติตนตามบทบาทหน้าที่ เคารพและปฏิบัติตนตามกฎ กติกา ข้อตกลง กฎหมาย และแนวปฏิบัติตามวิถีวัฒนธรรมที่มีความหลากหลาย ด้วยความเข้าใจในฐานะพลเมืองในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข - เคารพต่อสถาบันหลักของชาติ

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.๑	ม.๒	ม.๓
		- เคารพต่อสถาบันหลักของชาติ	
๓. การเข้าร่วมกิจกรรมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์	- รู้จักปกป้องสิทธิ เสรีภาพของตนเองและผู้อื่น - ไม่กลั่นแกล้งผู้อื่น ทางร่างกายและวาจา - ยอมรับกับผู้อื่นที่แตกต่างทางร่างกาย ทางความคิด ต่างเพศ ต่างวัย	- รู้จักปกป้องสิทธิ เสรีภาพของตนเองและผู้อื่น - ไม่กลั่นแกล้งผู้อื่น ทางร่างกาย วาจาและความสัมพันธ์ทางสังคม (Social bullying) - ให้เกียรติและช่วยเหลือผู้อื่น ไม่อคติ เห็นอกเห็นใจผู้อื่น (Empathy)	- รู้จักปกป้องสิทธิ เสรีภาพของตนเองและผู้อื่น - ไม่กลั่นแกล้งผู้อื่น ทางร่างกาย วาจาและความสัมพันธ์ทางสังคม (Social bullying) และความสัมพันธ์ในโลกไซเบอร์ (Cyber bullying) - ให้เกียรติผู้อื่น ช่วยเหลือผู้อื่นโดยไม่เลือกปฏิบัติ - ให้เกียรติและช่วยเหลือผู้อื่น โดยไม่เลือกปฏิบัติ
๔. เห็นคุณค่าของการมีชีวิต	- บอกคุณลักษณะทางบวกของตน - รับรู้และจัดการอารมณ์ ความรู้สึก และละเว้นการกระทำที่ไม่ควรทำ	- ตัดสินใจ วางแผน บอกเป้าหมาย และแนวทางในการไปสู่เป้าหมายในชีวิต - รับรู้และจัดการอารมณ์และความเครียด - แสดงออกถึงความเชื่อทางบวกในความสามารถของตนเองที่จะประสบความสำเร็จ	- ตัดสินใจ วางแผน บอกเป้าหมาย และแนวทางในการไปสู่เป้าหมายในชีวิต - กำกับตนเองให้ลงมือทำตามแผน เพื่อบรรลุเป้าหมายที่กำหนด - รับรู้ จัดการอารมณ์และความเครียด - แสดงพฤติกรรมตามความเชื่อและจุดยืนของตนเอง

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.๑	ม.๒	ม.๓
๕. เข้าใจ ยอมรับ ปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงทางร่างกาย ความเสมอภาคทางเพศ	เข้าใจความแตกต่างของบุคคลทั้งทางกาย ทางความคิด ต่างเพศ ต่างวัย	ทำกิจกรรมร่วมกับผู้ที่แตกต่างทางกาย ทางความคิด เพศ และวัยได้	ยอมรับผู้ร่วมกิจกรรมที่แตกต่างทางกาย ทางความคิด เพศ และวัยอย่างจริงใจ
๖. ใช้ภาษา กิริยา ท่าทางเหมาะสมกับบุคคล และโอกาส ตามมารยาทสังคม	- ใช้ภาษา กิริยา มารยาทและแต่งกาย เหมาะสมตามโอกาส	- ใช้ภาษา กิริยามารยาทและแต่งกาย เหมาะสมในทุกสถานที่และโอกาสต่างๆ - พูดกับบุคคลทั่วไปด้วยความเป็นมิตร	- ใช้ภาษา กิริยา มารยาทและแต่งกายเหมาะสมในทุกสถานที่และโอกาสต่างๆ - พูดอย่างมีเหตุผล ไม่ส่อเสียดให้เกิดความเดือดร้อนต่อตนเองและผู้อื่น
๗. ปฏิบัติงานในส่วนรวมอย่างมีความสุข	ร่วมปฏิบัติงานของตนเองและของกลุ่ม ในฐานะผู้นำหรือในฐานะสมาชิกที่ดีของกลุ่ม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น	ร่วมปฏิบัติงานของตนเองและของกลุ่มด้วยความเต็มใจ ในฐานะผู้นำหรือในฐานะสมาชิกที่ดีของกลุ่ม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อตนเอง ผู้อื่น สังคม และสิ่งแวดล้อม	มีทัศนคติเชิงบวกในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ชื่นชม และเห็นความทุ่มเท พยายามในการทำงานของสมาชิกของกลุ่ม โดยใช้วิธีการที่เหมาะสมกับบุคคลและสถานการณ์ เพื่อสร้างความสัมพันธ์ที่ดีโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อตนเอง ผู้อื่น สังคม และสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัดที่ ๔ จัดการกับปัญหาและความขัดแย้งในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.๑	ม.๒	ม.๓
๑. วิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาและมีการจัดการได้เหมาะสม	- เข้าใจปัญหาแก้ปัญหาและความขัดแย้งที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ชีวิตด้วยการยอมรับความแตกต่างของบุคคล - ใช้วิธีการแก้ปัญหาและลดความขัดแย้งที่ทำให้บรรลุเป้าหมาย	- เผชิญปัญหาและยอมรับผลของปัญหาที่เกิดจากการตัดสินใจของตนเอง - แก้ปัญหาและความขัดแย้งที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ชีวิตด้วยการยอมรับความแตกต่างของบุคคล - ใช้วิธีการแก้ปัญหาและลดความขัดแย้งที่ทำให้บรรลุเป้าหมาย	- เผชิญปัญหาและยอมรับผลของปัญหาที่เกิดจากการตัดสินใจของตนเองและผู้อื่นที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและส่วนรวม - แก้ปัญหาและความขัดแย้งที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ชีวิตด้วยการยอมรับความแตกต่างของบุคคล - ใช้วิธีการแก้ปัญหาและลดความขัดแย้งที่หลากหลาย ที่ทำให้บรรลุเป้าหมาย

ตัวชี้วัดที่ ๕ ปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและสภาพแวดล้อม

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.๑	ม.๒	ม.๓
๑. ติดตามข่าวสารเหตุการณ์ปัจจุบันของสังคมโลก	ติดตาม สืบข่าวสารและเหตุการณ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยน แปลงทางด้านการเมือง เศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมจากแหล่งเรียนรู้ที่น่าเชื่อถือพร้อมทั้งเล่าและแสดงความคิดจากสถานการณ์ที่เกิดขึ้น	ติดตาม สืบข่าวสารและเหตุการณ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยน แปลงทางด้านการเมือง เศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมจากแหล่งเรียนรู้ที่น่าเชื่อถือพร้อมทั้งอธิบายผลกระทบจากสถานการณ์ที่เกิดขึ้น	ติดตาม สืบข่าวสารและเหตุการณ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยน แปลงทางด้านการเมือง เศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมจากแหล่งเรียนรู้ที่น่าเชื่อถือพร้อมทั้งวิเคราะห์ผลกระทบจากสถานการ์ที่เกิดขึ้น

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.๑	ม.๒	ม.๓
๒.ปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคมสภาพแวดล้อม	หาแนวทางรับมือกับปัญหาจากสถานการณ์ ทางสังคมและเข้าร่วมกิจกรรมที่มุ่งสร้างความเปลี่ยนแปลงโดยคำนึงถึงความเท่าเทียมและเป็นธรรมด้วยสันติวิธีและวิถีประชาธิปไตย	เลือกใช้วิธีการแก้ไขปัญหาเหมาะสมกับสถานการณ์ทางสังคมและเสนอกิจกรรมที่มุ่งสร้างความเปลี่ยนแปลงโดยคำนึงถึงความเท่าเทียมและเป็นธรรมด้วยสันติวิธีและวิถีประชาธิปไตย	เลือกใช้วิธีการแก้ไขปัญหาเหมาะสมกับสถานการณ์ทางสังคม พร้อมทั้งสร้างสรรค์กิจกรรมและเชิญชวนผู้อื่นให้เข้าร่วมกิจกรรมที่มุ่งสร้างความเปลี่ยนแปลงโดยคำนึงถึงความเท่าเทียมและเป็นธรรมด้วยสันติวิธีและวิถีประชาธิปไตย

ตัวชี้วัดที่ ๖ หลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.๑	ม.๒	ม.๓
๑. รู้จักป้องกันหลีกเลี่ยงพฤติกรรมเสี่ยงต่อสุขภาพการล่วงละเมิดทางเพศ อุบัติเหตุ สารเสพติดและความรุนแรง	- หลีกเลี่ยงบุคคล สถานการณ์ สถานที่สภาพแวดล้อมที่นำไปสู่การเกี่ยวข้องกับสารเสพติด การติดเกม การพนัน ความรุนแรง อุบัติเหตุ และพฤติกรรมล่วงละเมิดทางเพศ	- หลีกเลี่ยงและป้องกันตนเองจาก บุคคล สถานการณ์ สถานที่สภาพแวดล้อมที่นำไปสู่การเกี่ยวข้องกับสารเสพติด การติดเกม การพนัน ความรุนแรง อุบัติเหตุ และพฤติกรรมล่วงละเมิดทางเพศ	- หลีกเลี่ยงและป้องกันตนเองและผู้อื่นจาก บุคคล สถานการณ์ สถานที่สภาพแวดล้อมที่นำไปสู่การเกี่ยวข้องกับสารเสพติด การติดเกม การพนัน ความรุนแรง อุบัติเหตุ และพฤติกรรมล่วงละเมิดทางเพศ

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.๑	ม.๒	ม.๓
๒.จัดการกับอารมณ์และความเครียดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	ควบคุมอารมณ์โดยไม่แสดงความรู้สึกทางลบ หรือไม่พอใจด้วยคำพูดกิริยาอาการต่อหน้า ผู้อื่น	- ควบคุมอารมณ์โดยไม่แสดงความรู้สึกทางลบ หรือไม่พอใจด้วยคำพูดกิริยาอาการต่อหน้า ผู้อื่น - ใช้เวลาว่างในการทำกิจกรรมที่เป็นประโยชน์	- ควบคุมอารมณ์โดยไม่แสดงความรู้สึกทางลบหรือไม่พอใจด้วยคำพูดกิริยาอาการต่อหน้าผู้อื่น - ใช้เวลาว่างในการทำกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ - ใช้วิธีการที่หลากหลายในการส่งเสริมสุขภาวะจิตของตน

มัธยมศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

สมรรถนะที่ ๕ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

ตัวชี้วัดที่ ๑ เลือกและใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาตนเองและสังคม

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.๑	ม.๒	ม.๓
๑. เลือกและใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์และมีคุณธรรม	เลือกและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการสืบค้นข้อมูล เก็บรวบรวมข้อมูลจากสื่อออนไลน์	- เลือกและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลที่หลากหลายในการสืบค้นข้อมูล เก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ - เปรียบเทียบข้อมูลและข้อเท็จจริงที่เก็บรวบรวมจากแหล่งเรียนรู้ออนไลน์	- เลือกและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการสืบค้นข้อมูล - วิเคราะห์ จำแนกข้อมูล ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลสารสารสนเทศก่อนนำข้อมูลมาใช้ประโยชน์หรือนำข้อมูลมาประยุกต์ใช้
๒.เลือกและใช้เทคโนโลยีในการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์และมีคุณธรรม	เลือกและใช้เทคโนโลยีในการรับส่งข้อมูลข่าวสารกับผู้อื่นโดยคำนึงถึงประโยชน์ที่มีตนเอง	- เลือกและใช้เทคโนโลยีในรับส่งข้อมูลข่าวสาร ผ่านช่องทางที่หลากหลาย - ไม่แบ่งปันข้อมูลที่ก่อให้เกิดความเสียต่อผู้อื่น	- เลือกและใช้เทคโนโลยีในการรับส่งข้อมูลข่าวสารผ่านช่องทางที่หลากหลาย - แบ่งปันข้อมูลโดยคิดวิเคราะห์แยกแยะข้อเท็จจริง และคำนึงถึงผลดีและผลเสียที่จะเกิดขึ้นต่อสังคม
๓. เลือกและใช้เทคโนโลยีในการทำงานอย่างสร้างสรรค์และมีคุณธรรม **๔. เลือกและใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และมีคุณธรรม**	เลือกและใช้เทคโนโลยีเพื่อลดขั้นตอน เวลา ทรัพยากรในการทำงาน การแก้ปัญหาและนำเสนอผลงานที่มีประโยชน์ต่อเองหรือสังคม	เลือกและใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อลดขั้นตอนเวลา ทรัพยากร ในการทำงาน การแก้ปัญหาและนำเสนอผลงานที่เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม โดยไม่ทำให้ผู้อื่นเดือดร้อน ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	เลือกและใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อลดขั้นตอน เวลา ทรัพยากร ในการทำงาน การแก้ปัญหาและนำเสนอผลงานที่เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม โดยมีความหลากหลายแปลกใหม่ น่าสนใจ ไม่ลอกเลียนแบบไม่ทำให้ผู้อื่นเดือดร้อน

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.๑	ม.๒	ม.๓
			ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสามารถแนะนำผู้อื่นได้

ตัวชี้วัดที่ ๒ มีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.๑	ม.๒	ม.๓
๑. การกำหนดปัญหาหรือความต้องการ	กำหนดปัญหาหรือความต้องการในชีวิตประจำวัน	กำหนดปัญหาหรือความต้องการ ค้นหาสาเหตุและผลกระทบที่เกิดขึ้น	กำหนดปัญหาหรือความต้องการ วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาและผลกระทบที่เกิดขึ้น
๒. การรวบรวมข้อมูล	รวบรวมข้อมูลที่สอดคล้องกับปัญหาหรือความต้องการ	รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสาเหตุและผลกระทบที่เกิดขึ้น	- รวบรวมและจัดอันดับความสำคัญของสาเหตุของปัญหาและผลกระทบที่เกิดขึ้น - รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสาเหตุต่างๆ และผลกระทบที่เกิดขึ้น
๓. เลือกวิธีการ	เลือกวิธีการแก้ปัญหาให้เหมาะสมและสอดคล้องกับปัญหาหรือความต้องการ	เลือกวิธีการแก้ปัญหา เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของวิธีการ ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับสาเหตุของปัญหาและผลกระทบที่เกิดขึ้น	เลือกวิธีการแก้ปัญหา เปรียบเทียบข้อดี ข้อเสีย ความสอดคล้องกับทรัพยากรที่มีอยู่ ความประหยัด และการนำไปใช้ได้จริงของแต่ละวิธี ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับสาเหตุและผลกระทบที่เกิดขึ้น

พฤติกรรมบ่งชี้	ม.๑	ม.๒	ม.๓
๔. การออกแบบและปฏิบัติการ	วางแผนและถ่ายทอดความคิดหรือจัดลำดับความคิดหรือจินตนาการให้เป็นขั้นตอนเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือสนองความต้องการ ออกแบบและสร้างผลงานตามแนวทางที่ได้คิดและวางแผน	วางแผนและถ่ายทอดความคิดหรือจัดลำดับความคิดหรือจินตนาการให้เป็นขั้นตอนเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนหรือสนองความต้องการ ลงมือปฏิบัติงานอย่างเป็นขั้นตอน ออกแบบและสร้างผลงานอย่างมีประสิทธิภาพ	วางแผนและถ่ายทอดความคิดหรือจัดลำดับความคิดหรือจินตนาการให้เป็นขั้นตอนและเป็นระบบเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนหรือสนองความต้องการ ลงมือปฏิบัติงานอย่างเป็นขั้นตอน และสร้างผลงานตามแนวทางที่ได้คิดและวางแผน
๕. ทดสอบ	ทดสอบผลงานตามวิธีการที่กำหนด	ออกแบบวิธีการทดสอบผลงานและทดสอบผลงาน ตามวิธีการที่ออกแบบ	ออกแบบวิธีการทดสอบผลงานและทดสอบผลงานอย่างเป็นระบบ ระบุข้อแก้ไข ปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นกับผลงาน
๖. ปรับปรุงแก้ไขงาน	นำผลจากการทดสอบผลงานมาปรับปรุงแก้ไขให้สอดคล้องกับปัญหาหรือความต้องการ	นำผลจากการทดสอบผลงาน มาปรับปรุงแก้ไข และพัฒนาผลงานให้สามารถแก้ไขปัญหาหรือลดผลกระทบที่เกิดขึ้น	- นำผลจากการทดสอบผลงานมาปรับปรุงแก้ไข และพัฒนาผลงานที่สามารถแก้ไขปัญหาหรือลดผลกระทบที่เกิดขึ้น - เกิดความคิดใหม่ในการพัฒนาผลงาน
๗. การประเมินผล	ประเมินวิธีการและประสิทธิภาพของผลงานโดยใช้เครื่องมือที่กำหนดให้	ประเมินวิธีการและประสิทธิภาพของผลงานโดยเลือกใช้เครื่องมือให้เหมาะสมกับวิธีการประเมิน	ประเมินวิธีการและประสิทธิภาพของผลงานโดยออกแบบและสร้างเครื่องมือให้เหมาะสมกับวิธีการประเมิน

คณะกรรมการปรับปรุงคู่มือครู - แผนการจัดการเรียนรู้
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคเรียนที่ ๑
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 ผาติวิสันติ์ 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.)
นางสุทธิดา เชื่อมกลาง	ผู้ชำนาญ สาขาเทคโนโลยี สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
นายนิพนธ์ จันเลน	นักวิชาการอาวุโส สาขาวิทยาศาสตร์ภาคบังคับ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

นายนิรมิษ เพียรประเสริฐ	นักวิชาการอาวุโส สาขาเทคโนโลยี สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
นายจิรวัฒน์ ดำแก้ว	นักวิชาการ สาขาวิทยาศาสตร์ภาคบังคับ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
นางสาวรติรส พงษาวดาร	ครู โรงเรียนหัวหิน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาประจวบคีรีขันธ์ ช่วยปฏิบัติหน้าที่สอนในโรงเรียนวังไกลกังวล ในพระบรมราชูปถัมภ์
นางสาววัชริยา เดชาสิทธิ์	ครู โรงเรียนหัวหิน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาประจวบคีรีขันธ์ ช่วยปฏิบัติหน้าที่สอนในโรงเรียนวังไกลกังวล ในพระบรมราชูปถัมภ์

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์