



ม.๑

คู่มือครูและแฟนการเรียนรู้ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑
ภาคเรียนที่ ๑



มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์
โดยความร่วมมือของ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

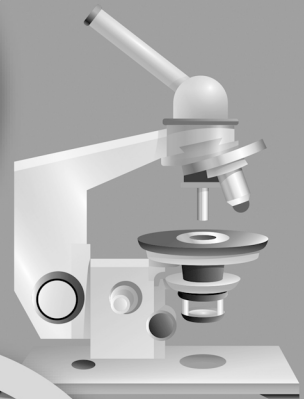


ม.๑

คู่มือครูและแฟนการเรียนรู้ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑
ภาคเรียนที่ ๑



มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์
โดยความร่วมมือของ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

คำนำ

ด้วยพระบรมราโชบายพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 10 ทรงมุ่งหมายให้การศึกษาบ่มเพาะสมรรถนะให้แก่ผู้เรียน เพื่อสร้างคุณลักษณะสำคัญ 4 ประการให้กับคนไทย อันได้แก่ 1) มีทัศนคติที่ดีและถูกต้อง 2) มีพื้นฐานชีวิตที่มั่นคงเข้มแข็ง 3) มีอาชีพ มีงานทำ 4) เป็นพลเมืองดี มีระเบียบวินัย และพระราชปณิธานในการสืบสาน รักษา พัฒนาต่อยอด โครงการในพระราชดำริของพระราชบิดา จึงทรงพัฒนาการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม หรือ NEW DLTV ในทุกด้าน อาทิ ระบบออกอากาศ อุปกรณ์เทคโนโลยี บุคลากรและกระบวนการจัดการศึกษา เพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนครูในโรงเรียนขนาดเล็ก สร้างโอกาสการเข้าถึงการเรียนรู้ตลอดชีวิตของประชาชน ทุกเพศ ทุกวัย ผ่านการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียมจำนวน 15 ช่องสัญญาณ ไปยังโรงเรียนต่าง ๆ และผู้สนใจทั่วประเทศ เพื่อให้ประเทศไทยเป็นสังคมแห่งปัญญาที่มีจิตอาสาในการสรรค์สร้างและพัฒนาประเทศให้มั่นคง

การสอนออกอากาศทางไกลผ่านดาวเทียม ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 นี้ เป็นการสอนออกอากาศในแนวใหม่ บันทึกเทปการสอนจากห้องเรียนต้นทางของโรงเรียนวังไกลกังวล ในพระบรมราชูปถัมภ์ ครูปลายทางสามารถดูเทปการสอนผ่านทางเว็บไซต์ www.dltv.ac.th และ Application on mobile DLTV ของมูลนิธิ และมีคู่มือครูและแผนการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมงครบทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ซึ่งครูปลายทางสามารถปรับกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับชุมชน ท้องถิ่น วัฒนธรรมและบริบทของแต่ละโรงเรียน

การจัดทำคู่มือครูและแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 ได้รับความร่วมมือจากคณะทำงาน ประกอบด้วย สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ผู้บริหารระดับสูงของกระทรวงศึกษาธิการ คณาจารย์จากมหาวิทยาลัยศึกษานิเทศก์ และครูผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ซึ่งครูปลายทางใช้ในการเตรียมการสอนล่วงหน้า รวมทั้งจัดเตรียมเอกสารเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ ได้แก่ ใบงาน ใบความรู้ แบบฝึกหัด ให้ผู้เรียนเป็นรายบุคคล เกิดประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในห้องเรียน เพื่อการพัฒนาคุณภาพการจัดการศึกษาของโรงเรียนขยายโอกาสและโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดเล็กต่อไป

นับเป็นพระมหากรุณาธิคุณอย่างหาที่สุดมิได้ ที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงมุ่งมั่นพัฒนายกระดับคุณภาพการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม เพื่อพัฒนาสังคมไทยและยกระดับคุณภาพของคนไทยให้เข้มแข็ง สมดัง พระราชปณิธาน “...การศึกษาคือความมั่นคงของประเทศ...” ขอพระองค์ทรงพระเจริญ

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

บทนำ

การจัดการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม เป็นการจัดการศึกษาเพื่อแก้ปัญหาโรงเรียนขนาดเล็ก ครูสอนไม่ครบชั้น โดยจัดการเรียนการสอนของครูห้องเรียนต้นทางจากโรงเรียนวังไกลกังวล ในพระบรมราชูปถัมภ์ ไปยังห้องเรียนปลายทางในโรงเรียนพื้นที่ต่างๆ ได้แก่ พื้นที่สูง ชายแดน เกาะแก่งและเขตพัฒนาพิเศษเฉพาะกิจ จังหวัดชายแดนภาคใต้ เป็นการลดความเหลื่อมล้ำในการจัดการศึกษาให้ทั่วถึง เท่าเทียมและมีคุณภาพ

คู่มือครูและแผนการจัดการเรียนรู้ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.1 – 3) ประจำปีภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 ประกอบด้วยเอกสาร 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ คือ 1) ภาษาไทย 2) คณิตศาสตร์ 3) วิทยาศาสตร์ 4) สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม 5) สุขศึกษาและพลศึกษา 6) ศิลปะ 7) การงานอาชีพ 8) ภาษาต่างประเทศ แต่ละระดับชั้นมีเอกสารรวม 8 เล่ม แต่ละเล่มมีรายละเอียด คำชี้แจงการจัดกระบวนการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ สื่อ/ใบงาน/แบบฝึก แบบประเมิน ที่ตรงกับมาตรฐาน ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ของแต่ละสาระการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

การจัดทำคู่มือครูและแผนการจัดการเรียนรู้ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.1 – 3) เป็นการทำงานร่วมกันของหลายหน่วยงาน มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์ ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญแต่ละสาขาวิชา คณาจารย์ จากมหาวิทยาลัย คณะศึกษานิเทศก์ คณะครูผู้สอนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน และโรงเรียนวังไกลกังวล ในพระบรมราชูปถัมภ์ และผู้มีส่วนร่วมจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ที่ช่วยให้คู่มือครูและแผนการจัดการเรียนรู้ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีความสมบูรณ์และเหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอนเพื่อเยาวชนไทยทั่วประเทศ

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์ หวังว่าคู่มือครูและแผนการจัดการเรียนรู้ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จะเป็นประโยชน์ต่อผู้บริหาร ศึกษานิเทศก์ คณะครูและบุคลากรที่เกี่ยวข้อง ในการจัดการเรียนการสอนทางไกลผ่านดาวเทียม ในโรงเรียนขนาดเล็กและขยายโอกาสในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนให้สูงขึ้นต่อไป

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
บทนำ	ข
สารบัญ	ข - ค
คำชี้แจงการรับชมรายการสอนนอกอากาศ	ฅ - ง
คำชี้แจงรายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1	จ
คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1	ฉ - ช
มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	ช - ญ
โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1	ฎ - ฐ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เราจะเรียนวิทยาศาสตร์กันอย่างไร	1
แผนการจัดการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง วิทยาศาสตร์คืออะไร	3
แผนการจัดการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (การสังเกต)	23
แผนการจัดการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กระบวนการวิทยาศาสตร์ (ต่อ)	28
แผนการจัดการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ลักษณะสำคัญของนักวิทยาศาสตร์	39
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สารและสมบัติของสาร	65
แผนการจัดการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สมบัติบางประการของธาตุ	72
แผนการจัดการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี	86
แผนการจัดการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง จุดเดือด จุดหลอมเหลว ของสารบริสุทธิ์และสารผสม	92
แผนการจัดการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง จุดเดือด จุดหลอมเหลว ของสารบริสุทธิ์และสารผสม	107
แผนการจัดการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม	121
แผนการจัดการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม	135
แผนการจัดการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง มวลและปริมาตรของสารบริสุทธิ์และสารผสม	154
แผนการจัดการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง มวลและปริมาตรของสารบริสุทธิ์และสารผสม	166
แผนการจัดการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ธาตุและสารประกอบ	177
แผนการจัดการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง โครงสร้างอะตอม	188
แผนการจัดการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง สมบัติของสารในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส	199
แผนการจัดการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง พลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร	217
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เซลล์และองค์ประกอบของเซลล์	236
แผนการจัดการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เซลล์พืชและเซลล์สัตว์	240
แผนการจัดการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง กล้องจุลทรรศน์	262
แผนการจัดการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ลักษณะของเซลล์และหน้าที่	275

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
แผนการการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง พัฒนาการของเซลล์	290
แผนการการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแพร่และออสโมซิส	298
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การสังเคราะห์ด้วยแสง	309
แผนการการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ปัจจัยที่พืชใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง	313
แผนการการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ปัจจัยที่พืชใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง	332
แผนการการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ผลกระทบจากการสังเคราะห์ด้วยแสง	349
แผนการการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความสำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	366
แผนการการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ความตระหนักต่อคุณค่าของพืชที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	372
แผนการการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ความตระหนักต่อคุณค่าของพืชที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	377
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การลำเลียงน้ำและอาหารของพืช	380
แผนการการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การลำเลียงน้ำของพืช	383
แผนการการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การลำเลียงอาหารของพืช	396
แผนการการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ธาตุอาหารบางชนิดที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช	407
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การสืบพันธุ์ของพืชดอก	421
แผนการการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช	425
แผนการการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์ของพืชดอก	438
แผนการการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การปฏิสนธิของพืชดอก	450
แผนการการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การเจริญหลังการปฏิสนธิ	461
แผนการการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช	475
แผนการการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การขยายพันธุ์ของพืช	491
แผนการการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ความสำคัญของเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ	506
แผนการการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืช	520
บรรณานุกรม วิทยาศาสตร์	536
การวัดและประเมินผล	552
รายวิชาเทคโนโลยี 1	
คำชี้แจงรายวิชาเทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1	584
คำอธิบายรายวิชาเทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1	585
มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	586
โครงสร้างรายวิชาเทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1	588
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน	592
แผนการการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน	606
แผนการการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ระบบทางเทคโนโลยี	650
แผนการการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การจัดการข้อมูลและสารสนเทศ	680

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 นวัตกรรมระบบ	712
แผนการจัดการการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง แนวคิดเชิงนามธรรมในการแก้ปัญหา	719
แผนการจัดการการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง สนุกกับการเขียนผังงาน	736
แผนการจัดการการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมเพื่อแก้ปัญหา	747
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม	767
แผนการจัดการการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม	772
แผนการจัดการการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง เครื่องมือและอุปกรณ์ในการสร้างสรรค์เทคโนโลยี	785
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 โปรแกรมเมอร์น้อย	806
แผนการจัดการการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	824
แผนการจัดการการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง รู้จัก Micro:bit	850
แผนการจัดการการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เขียนโปรแกรมโดยใช้ Micro:bit	867
แผนการจัดการการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง รู้จัก Arduino และ Thinkercad	882
แผนการจัดการการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง คำสั่งวนรอบ	903
แผนการจัดการการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง รู้จักทางเลือก	926
แผนการจัดการการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ฟังก์ชันใน Thinkercad	943
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 วิศวกรน้อย	963
แผนการจัดการการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ล้อและเพลา	967
แผนการจัดการการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง จำลองวงจรอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่าย	978
แผนการจัดการการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	991
แผนการจัดการการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ประยุกต์ใช้กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	1009
แผนการจัดการการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ยานยนต์แห่งโลกอนาคต	1024
บรรณานุกรม เทคโนโลยี 1	1048
คณะจัดทำคู่มือครูและแผนการจัดการเรียนรู้ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	1054
เพื่อการเรียนการสอนทางไกลผ่านดาวเทียม (DLTV)	
มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์	
คณะจัดทำคู่มือครูและแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1	1054
คณะปรับปรุงคู่มือครูและแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1	1055
คณะตรวจปฏิรูปและจัดทำรูปเล่มคู่มือครู และแผนการจัดการเรียนรู้	1057
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1	

การรับชมรายการ การเรียนการสอนทางไกลผ่านดาวเทียม

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์ ให้บริการการจัดการเรียนการสอน จากสถานีวิทยุโทรทัศน์การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม จำนวน 15 ช่องรายการ ทั้งรายการสด (Live) และรายการย้อนหลัง (On demand) สามารถรับชมผ่าน

www.dltv.ac.th

Application on mobile DLTV

- Android เข้าที่ Play Store/Google Play พิมพ์คำว่า DLTV
- iOS เข้าที่ App Store พิมพ์คำว่า DLTV

การเรียกหมายเลขช่องออกอากาศสถานีวิทยุโทรทัศน์การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม 15 ช่องรายการ

	เวลาเรียน / นอกเวลาเรียน
DLTV 1 (ช่อง 186)	รายการสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 / สถาบันพระมหากษัตริย์
DLTV 2 (ช่อง 187)	รายการสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 / ความรู้รอบตัว
DLTV 3 (ช่อง 188)	รายการสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 / วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
DLTV 4 (ช่อง 189)	รายการสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 / ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
DLTV 5 (ช่อง 190)	รายการสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 / ศิลปวัฒนธรรมไทย
DLTV 6 (ช่อง 191)	รายการสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 / หน้าที่พลเมือง
DLTV 7 (ช่อง 192)	รายการสอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 / ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร
DLTV 8 (ช่อง 193)	รายการสอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 / ภาษาต่างประเทศ
DLTV 9 (ช่อง 194)	รายการสอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 / การเกษตร
DLTV 10 (ช่อง 195)	รายการสอนชั้นอนุบาลปีที่ 1 / รายการสำหรับเด็ก-การเลี้ยงดูลูก
DLTV 11 (ช่อง 196)	รายการสอนชั้นอนุบาลปีที่ 2 / สุขภาพ การแพทย์
DLTV 12 (ช่อง 197)	รายการสอนชั้นอนุบาลปีที่ 3 / รายการสำหรับผู้สูงวัย
DLTV 13 (ช่อง 196)	รายการของการอาชีพวังไกลกังวล และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
DLTV 14 (ช่อง 199)	รายการของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
DLTV 15 (ช่อง 200)	รายการพัฒนาวิชาชีพครู

การติดต่อรับข้อมูลข่าวสาร

1. มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์
เลขที่ 214 ถนนนครสวรรค์ แขวงวัดโสมนัส เขตป้อมปราบศัตรูพ่าย กรุงเทพมหานคร ๑๐๑๐๐
โทร 0 2282 6734
โทรสาร 0 2282 6735
2. สถานีวิทยุโทรทัศน์การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ซอยหัวหิน 35 ถนนเพชรเกษม ตำบลหัวหิน อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ 77110
โทร. 032 515457 - 8
โทรสาร 032 515951
web@dltv.ac.th (ติดต่อเรื่องเว็บไซต์)
dltv@dltv.ac.th (ติดต่อเรื่องทั่วไป)
3. โรงเรียนวังไกลกังวล ในพระบรมราชูปถัมภ์
อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ 77110
โทร 032 522 347 , 032 520 478 โทรสาร 032 520 478

Facebook : โรงเรียนวังไกลกังวล ในพระบรมราชูปถัมภ์

Website : <http://www.kkws.ac.th>



4. ช่องทางการติดตามข่าวสาร

Facebook : ครูตู้ DLTV



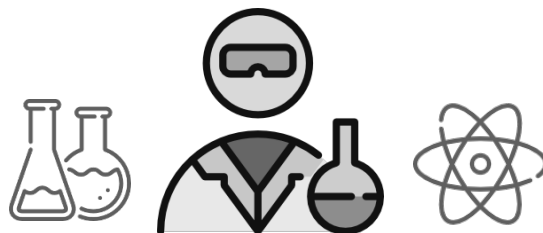
Website : <http://www.dltv.ac.th>



คำชี้แจง

ประกอบการใช้แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1. ควรเตรียมศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมในแต่ละบทเรียนก่อนการสอน เพื่อให้สามารถปรับเปลี่ยนสถานการณ์ตัวอย่างในแต่ละบทเรียน ให้เป็นสถานการณ์จริงในบริบทของนักเรียนและท้องถิ่นที่มีความสอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดองค์ความรู้และประเมินได้ว่า นักเรียนใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในสถานการณ์ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม
2. คำถามท้ายกิจกรรมของแต่ละแผนการสอน เป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้ครูสามารถประเมินได้ว่า นักเรียนเกิดองค์ความรู้ ตามจุดประสงค์ของแผน และตามตัวชี้วัดของหลักสูตรหรือยัง ดังนั้นในการสอนครูควรให้ความสำคัญ ไม่ควรข้าม ควรถามตามลำดับที่ออกแบบไว้
3. การเข้าถึงสื่อการสอนทางอินเทอร์เน็ต ควรตรวจสอบการเข้าถึงข้อมูล หากไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ ให้ใช้รูปภาพหรือสื่อการสอนที่มีความใกล้เคียงแทนได้ หากในบทเรียนมีการใช้วีดิทัศน์ ผู้สอนควรดาวน์โหลดวีดิทัศน์ที่จัดเตรียมให้ในแต่ละบทเรียนมาสำรองไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ให้เรียบร้อยก่อนทำการสอน
4. อุปกรณ์ห้องปฏิบัติการที่ใช้ในการสอนแต่ละบทเรียน สามารถดัดแปลงใช้อุปกรณ์ที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น เช่น ใช้แก้วน้ำแทนปิเกตอร์ ใช้ไม้หนีบผ้าแทนที่หนีบหลอดทดลอง เป็นต้น
5. ควรทำการทดลองล่วงหน้า (Try out) เพื่อให้สามารถกำหนดเวลาในแต่ละกิจกรรมได้อย่างแม่นยำยิ่งขึ้น
6. ควรเตรียมจัดทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียนในชั้นเรียนสำหรับบทเรียนที่มีการทดสอบดังกล่าว
7. แบบประเมินจัดทำไว้ท้ายแผนการเรียนรู้สุดท้าย ซึ่งเป็นแบบประเมินที่ใช้วัดผลที่เกิดแก่ผู้เรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมทั้ง 3 ด้านแล้ว ผู้สอนสามารถเลือกใช้เฉพาะแบบประเมินที่สอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการวัดในแต่ละแผนการเรียนรู้ตามความเหมาะสม โดยไม่จำเป็นต้องใช้ทุกแบบประเมินกับทุกแผน



คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รหัสวิชา ว21101 รายวิชาวิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์
เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

อธิบาย สมบัติทางกายภาพรวมทั้งจัดกลุ่มธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ ความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม โครงสร้างอะตอมและส่วนประกอบ การจัดเรียงอนุภาค ความสัมพันธ์ระหว่างอะตอม ธาตุและสารประกอบ แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคและการเคลื่อนที่ของอนุภาคของสารชนิดเดียวกัน ในสถานะของแข็ง ของเหลวและแก๊ส ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสสาร โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์และแบบจำลอง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างกับการทำหน้าที่ของเซลล์ การจัดระบบของสิ่งมีชีวิต ลักษณะและหน้าที่ของไซเลมและโฟลเอม การปฏิสนธิของพืชดอก การเกิดผลและเมล็ด การกระจายเมล็ด และการงอกของเมล็ด กระบวนการแพร่ และออสโมซิส รวมทั้งยกตัวอย่างที่พบในชีวิตประจำวัน ความสำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศของพืชดอก ลักษณะโครงสร้างของดอกที่มีส่วนทำให้เกิดการถ่ายเรณู ความสำคัญของธาตุอาหารบางชนิดที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของพืช ความสำคัญของเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชในการใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ รวมทั้งบรรยายหน้าที่ของผนังเซลล์ เยื่อหุ้มเซลล์ ไซโทพลาสซึม นิวเคลียส แวคิวโอล ไมโทคอนเดรีย และคลอโรพลาสต์ เปรียบเทียบจุดเดือด จุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสม ความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม การจัดเรียงอนุภาคแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคและการเคลื่อนที่ของอนุภาคของ สารชนิดเดียวกันในสถานะของแข็งของ ของเหลวและแก๊ส รูปร่างและโครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์รวมทั้งเขียนแผนภาพที่บรรยายทิศทางการลำเลียงสารในไซเลมและโฟลเอมของพืชและระบุปัจจัยที่จำเป็นในการสังเคราะห์ด้วยแสงและผลผลิตที่เกิดขึ้นจากการสังเคราะห์ด้วยแสงวิเคราะห์ผลจากการใช้ธาตุโลหะ อโลหะกึ่งโลหะ และธาตุกัมมันตรังสีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตสิ่งแวดล้อมเศรษฐกิจและสังคม ใช้เครื่องมือเพื่อวัดมวลและปริมาตรของสารบริสุทธิ์และสารผสม กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงศึกษาเซลล์และโครงสร้างต่าง ๆ ภายในเซลล์ เลือกใช้ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารเหมาะสมกับพืชใน สถานการณ์ที่กำหนด วิธีการขยายพันธุ์พืชให้เหมาะสมกับความต้องการของมนุษย์

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล บันทึก จัดกลุ่มข้อมูลและการอภิปราย การคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ คิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ โดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน รวมทั้งตระหนักถึงคุณค่าของการใช้ธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ ธาตุกัมมันตรังสี คุณค่าของพืชที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ความสำคัญของสัตว์ที่ช่วยในการถ่ายเรณูของพืชดอก ประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืช มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชีวิต

ว 1.2 ม.1/1-1/18

ว 2.1 ม.1/1-1/10

รวมทั้งหมด 28 ตัวชีวิต

รหัสวิชา ว21101	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด รายวิชา วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
รวมเวลา 60 ชั่วโมง		จำนวน 1.5 หน่วยกิต

สาระที่ 1 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสารองค์ประกอบของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด

ว 2.1 ม.1/1 อธิบายสมบัติทางกายภาพบางประการของธาตุโลหะอโลหะและกึ่งโลหะ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการสังเกต และการทดสอบ และใช้สารสนเทศที่ได้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ รวมทั้งจัดกลุ่มธาตุเป็นโลหะอโลหะและกึ่งโลหะ

ว 2.1 ม.1/2 วิเคราะห์ผลจากการใช้ธาตุโลหะ อโลหะกึ่งโลหะ และธาตุกัมมันตรังสีที่มีต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อมเศรษฐกิจและสังคมจากข้อมูลที่รวบรวมได้

ว 2.1 ม.1/3 ตระหนักถึงคุณค่าของการใช้ธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ ธาตุกัมมันตรังสี โดยเสนอแนวทางการใช้ธาตุ อย่างปลอดภัย คุ่มค่า

ว 2.1 ม.1/4 เปรียบเทียบจุดเดือดจุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสม โดยการวัดอุณหภูมิ เขียนกราฟ แปลความหมายข้อมูลจากกราฟหรือสารสนเทศ

ว 2.1 ม.1/5 อธิบายและเปรียบเทียบความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม

ว 2.1 ม.1/6 ใช้เครื่องมือเพื่อวัดมวลและปริมาตรของสารบริสุทธิ์และสารผสม

ว 2.1 ม.1/7 อธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างอะตอมธาตุและสารประกอบ โดยใช้แบบจำลองและสารสนเทศ

ว 2.1 ม.1/8 อธิบายโครงสร้างอะตอมที่ประกอบด้วยโปรตอนนิวตรอนและอิเล็กตรอนโดยใช้แบบจำลอง

ว 2.1 ม.1/9 อธิบายและเปรียบเทียบการจัดเรียงอนุภาค แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคและการเคลื่อนที่ของอนุภาคของ สสารชนิดเดียวกันในสถานะของแข็ง ของเหลวและแก๊สโดยใช้แบบจำลอง

ว 2.1 ม.1/10 อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสาร โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์และแบบจำลอง

สาระที่ 2 เซลล์และองค์ประกอบของเซลล์

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารผ่านเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.1/1 เปรียบเทียบรูปร่างและโครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ รวมทั้งบรรยายหน้าที่ของผนังเซลล์ เยื่อหุ้มเซลล์ ไซโทพลาซึม นิวเคลียส แวคิวโอล ไมโทคอนเดรีย และคลอโรพลาสต์

ว 1.2 ม.1/2 ใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงศึกษาเซลล์ และโครงสร้างต่างๆ ภายในเซลล์

ว 1.2 ม.1/3 อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่าง กับการทำหน้าที่ของเซลล์

ว 1.2 ม.1/4 อธิบายการจัดระบบของสิ่งมีชีวิต โดยเริ่มจากเซลล์ เนื้อเยื่อ อวัยวะ ระบบอวัยวะ จนเป็นสิ่งมีชีวิต

ว 1.2 ม.1/5 อธิบายกระบวนการแพร่และออสโมซิสจากหลักฐานเชิงประจักษ์ และยกตัวอย่างการแพร่และออสโมซิสในชีวิตประจำวัน

สาระที่ 3 การสังเคราะห์ด้วยแสง

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารผ่านเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.1/6 ระบุปัจจัยที่จำเป็นในการสังเคราะห์ ด้วยแสงและผลผลิตที่เกิดขึ้นจากการสังเคราะห์ด้วยแสง โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์

ว 1.2 ม.1/7 อธิบายความสำคัญของการสังเคราะห์ ด้วยแสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ว 1.2 ม.1/8 ตระหนักในคุณค่าของพืชที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยการร่วมกันปลูกและดูแลรักษาต้นไม้ในโรงเรียนและชุมชน

สาระที่ 4 การลำเลียงน้ำ แร่ธาตุและอาหารของพืช

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารผ่านเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

- ว 1.2 ม.1/9 บรรยายลักษณะและหน้าที่ของไซเล็มและโฟลเอ็ม
- ว 1.2 ม.1/10 เขียนแผนภาพที่บรรยายทิศทาง การลำเลียงสารในไซเล็มและโฟลเอ็มของพืช
- ว 1.2 ม.1/14 อธิบายความสำคัญของธาตุอาหารบางชนิดที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของพืช
- ว 1.2 ม.1/15 เลือกใช้ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารเหมาะสมกับพืชในสถานการณ์ที่กำหนด

สาระที่ 5 การสืบพันธุ์ของพืช**มาตรฐานการเรียนรู้**

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารผ่านเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

- ว 1.2 ม.1/11 อธิบายการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ และไม่อาศัยเพศของพืชดอก
- ว 1.2 ม.1/12 อธิบายลักษณะโครงสร้างของดอกที่มีส่วนทำให้เกิดการถ่ายเรณู รวมทั้งบรรยาย การปฏิสนธิของพืชดอก การเกิดผลและเมล็ด การกระจายเมล็ด และการงอกของเมล็ด
- ว 1.2 ม.1/13 ตระหนักถึงความสำคัญของสัตว์ที่ช่วย ในการถ่ายเรณูของพืชดอก โดยการไม่ทำลายชีวิตของสัตว์ที่ช่วยในการถ่ายเรณู
- ว 1.2 ม.1/16 เลือกวิธีการขยายพันธุ์พืชให้เหมาะสมกับความต้องการของมนุษย์ โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการสืบพันธุ์ของพืช
- ว 1.2 ม.1/17 อธิบายความสำคัญของเทคโนโลยี การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชในการใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ
- ว 1.2 ม.1/18 ตระหนักถึงประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืช โดยการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

โครงสร้างรายวิชา
รหัสวิชา ว21101 รายวิชา วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1
ปีการศึกษา 2562 รวมเวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	เราจะเรียนรู้ วิทยาศาสตร์อย่างไร	-	<p>ความรู้ที่เป็นวิทยาศาสตร์เป็น การเรียนรู้ส่วนที่เป็นองค์ความรู้และ วิธีการหรือขั้นตอนในการแสวงหา ความรู้ ซึ่งต้องมีทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ ลักษณะสำคัญ ของนักวิทยาศาสตร์ คือเป็นผู้ที่ ทำงานเป็นกระบวนการอย่างเป็น ระบบ สามารถคิดค้นสิ่งที่เป็น ประโยชน์ต่อโลกอย่างมากมาย สร้างความสะดวก สบายให้มนุษย์ นักวิทยาศาสตร์จะต้องมีลักษณะ ต่างๆ ดังนี้ ช่างสังเกต อยากรู้ อยากเห็น มีความเป็นเหตุเป็นผล มีความคิดริเริ่ม มีความมานะ พยายามและอดทน กระบวนการหา ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ต้องอาศัย การสังเกต การเก็บข้อมูล การแปล ความหมายข้อมูลและอื่นๆ การใช้ และรับรู้โดยประสาทสัมผัสของ มนุษย์ไม่ละเอียดและไม่แม่นยำ เพียงพอ จึงจำเป็นต้องมีเครื่องมือ และอุปกรณ์ช่วยในการศึกษา เพื่อให้ได้ข้อมูลถูกต้อง การพัฒนา เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ทำให้ขยาย ขอบเขตการรับรู้ของมนุษย์ได้อย่าง มาก จึงมีการค้นพบสิ่งใหม่ๆ ทำให้ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สามารถ</p>	6	0

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			เปลี่ยนแปลงได้เมื่อมีข้อมูลหรือ หลักฐานเพิ่มเติม		
2	สารและสมบัติของ สาร	ว 2.1 ม.1/1 ว 2.1 ม.1/2 ว 2.1 ม.1/3 ว 2.1 ม.1/4 ว 2.1 ม.1/5 ว 2.1 ม.1/6 ว 2.1 ม.1/7 ว 2.1 ม.1/8 ว 2.1 ม.1/9 ว 2.1 ม.1/10	<p>ธาตุแต่ละชนิดมีสมบัติเฉพาะตัว และมีสมบัติทางกายภาพบาง ประการเหมือนกันและบางประการ ต่างกันซึ่งสามารถนำมาจัดกลุ่มธาตุ เป็นโลหะอโลหะและกึ่งโลหะธาตุ โลหะมีจุดเดือดจุดหลอมเหลวสูงมีผิว มันวาวนำความร้อนนำไฟฟ้าดีเป็น เส้นหรือตีเป็นแผ่นบางๆได้และมี ความหนาแน่นทั้งสูงและต่ำธาตุ อโลหะมีจุดเดือดจุดหลอมเหลวต่ำมี ผิวไม่มันวาวไม่นำความร้อนไม่นำ ไฟฟ้าเปราะแตกหักง่ายและมีความ หนาแน่นต่ำธาตุกึ่งโลหะมีสมบัติบาง ประการเหมือนโลหะและสมบัติบาง ประการเหมือนอโลหะ</p> <p>ธาตุโลหะอโลหะและกึ่งโลหะที่ สามารถแผ่รังสีได้จัดเป็นธาตุ กัมมันตรังสี ธาตุมีทั้งประโยชน์และ โทษการใช้ธาตุโลหะอโลหะกึ่งโลหะ ธาตุกัมมันตรังสีควรคำนึงถึง ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคม</p> <p>สารบริสุทธิ์ประกอบด้วยสาร เพียงชนิดเดียวส่วนสารผสม ประกอบด้วยสารตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป สารบริสุทธิ์แต่ละชนิดมีสมบัติบาง ประการที่เป็นค่าเฉพาะตัวเช่นจุด เดือดและจุดหลอมเหลวคงที่แต่สาร ผสมมีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวไม่</p>	20	37

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			<p>คงที่ขึ้นอยู่กับชนิดและสัดส่วนของสารที่ผสมอยู่ด้วยกัน</p> <p>สารบริสุทธิ์แต่ละชนิดมีความหนาแน่นหรือมวลต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรคงที่เป็นค่าเฉพาะของสารนั้น สถานะและอุณหภูมิหนึ่งแต่สารผสมมีความหนาแน่นไม่คงที่ขึ้นอยู่กับชนิดและสัดส่วนของสารที่ผสมอยู่ด้วยกัน</p> <p>สารบริสุทธิ์แบ่งออกเป็นธาตุและสารประกอบ ธาตุประกอบด้วยอนุภาคที่เล็กที่สุดที่ยังแสดงสมบัติของธาตุนั้นเรียกว่าอะตอมธาตุแต่ละชนิดประกอบด้วยอะตอมเพียงชนิดเดียวและไม่สามารถแยกกลายเป็นสารอื่นได้ด้วยวิธีทางเคมีธาตุเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ธาตุสารประกอบเกิดจากอะตอมของธาตุตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปรวมตัวกันทางเคมีในอัตราส่วนคงที่มีสมบัติแตกต่างจากธาตุที่เป็นองค์ประกอบสามารถแยกเป็นธาตุได้ด้วยวิธีทางเคมีธาตุและสารประกอบสามารถเขียนแทนได้ด้วยสูตรเคมี</p> <p>อะตอมประกอบด้วยโปรตอน นิวตรอนและอิเล็กตรอนโปรตอนมีประจุไฟฟ้าบวกธาตุนิวตรอนมีประจุไฟฟ้าลบเหมือนกันและเป็นค่าเฉพาะของธาตุนั้นนิวตรอนเป็นกลางทางไฟฟ้าส่วนอิเล็กตรอนมีประจุไฟฟ้าลบเมื่ออะตอมมีจำนวนโปรตอนเท่ากับจำนวนอิเล็กตรอนจะ</p>		

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			<p>เป็นกลางทางไฟฟ้าโปรตอนและนิวตรอนรวมกันตรงกลางอะตอม เรียกว่านิวเคลียสส่วนอิเล็กตรอนเคลื่อนที่อยู่ในที่ว่างรอบนิวเคลียส</p> <p>สสารทุกชนิดประกอบด้วยอนุภาคโดยสสารชนิดเดียวกันที่มีสถานะของแข็งของเหลวแก๊สจะมีการจัดเรียงอนุภาคแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคการเคลื่อนที่ของอนุภาคแตกต่างกันซึ่งมีผลต่อรูปร่างและปริมาตรของสสาร</p> <p>อนุภาคของของแข็งเรียงชิดกันมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคมากที่สุดอนุภาคสั่นอยู่กับที่ทำให้มีรูปร่างและปริมาตรคงที่</p> <p>อนุภาคของของเหลวอยู่ใกล้กันมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคน้อยกว่าของแข็งแต่มากกว่าแก๊สอนุภาคเคลื่อนที่ได้แต่ไม่เป็นอิสระเท่าแก๊สทำให้มีรูปร่างไม่คงที่แต่ปริมาตรคงที่</p> <p>อนุภาคของแก๊สอยู่ห่างกันมากมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคน้อยที่สุดอนุภาคเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระทุกทิศทางทำให้มีรูปร่างและปริมาตรไม่คงที่</p> <p>ความร้อนมีผลต่อการเปลี่ยนสถานะของสสารเมื่อให้ความร้อนแก่ของแข็งอนุภาคของของแข็งจะมีพลังงานและอุณหภูมิเพิ่มขึ้นจนถึงระดับหนึ่งซึ่งของแข็งจะใช้ความร้อนในการเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว</p>		

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			<p>เรียกความร้อนที่ใช้ในการเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลวว่า ความร้อนแฝงของการหลอมเหลว และอุณหภูมิขณะเปลี่ยนสถานะจะคงที่เรียกอุณหภูมินี้ว่าจุดหลอมเหลว</p> <p>เมื่อให้ความร้อนแก่ของเหลว อุณหภูมิของของเหลวจะมีพลังงาน และอุณหภูมิเพิ่มขึ้นจนถึงระดับหนึ่ง ซึ่งของเหลวจะใช้ความร้อนในการเปลี่ยนสถานะเป็นแก๊สเรียกความร้อนที่ใช้ในการเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นแก๊สว่าความร้อนแฝงของการกลายเป็นไอและอุณหภูมิขณะเปลี่ยนสถานะจะคงที่เรียกอุณหภูมินี้ว่าจุดเดือด</p> <p>เมื่อทำให้อุณหภูมิของแก๊สลดลงจนถึงระดับหนึ่งแก๊สจะเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวเรียกอุณหภูมินี้ว่าจุดควบแน่นซึ่งมีอุณหภูมิตเดียวกับจุดเดือดของของเหลวนั้น</p> <p>เมื่อทำให้อุณหภูมิของของเหลวลดลงจนถึงระดับหนึ่งของเหลวจะเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็งเรียกอุณหภูมินี้ว่าจุดเยือกแข็งซึ่งมีอุณหภูมิตเดียวกับจุดหลอมเหลวของของแข็งนั้น</p>		
3	เซลล์และองค์ประกอบของเซลล์	ว 1.2 ม.1/1 ว 1.2 ม.1/2 ว 1.2 ม.1/3 ว 1.2 ม.1/4 ว 1.2 ม.1/5	เซลล์เป็นหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต สิ่งมีชีวิต บางชนิดมีเซลล์เพียงเซลล์เดียว เช่น อะมีบา พารามีเซียม ยีสต์ บางชนิดมีหลายเซลล์ เช่น พืช สัตว์	9	18

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			<p>โครงสร้างพื้นฐานที่พบทั้งในเซลล์พืชและเซลล์สัตว์และสามารถสังเกตได้ด้วยกล้องจุลทรรศน์ใช้แสง ได้แก่ เยื่อหุ้มเซลล์ ไซโทพลาซึม และนิวเคลียส โครงสร้างที่พบในเซลล์พืชแต่ไม่พบในเซลล์สัตว์ ได้แก่ ผนังเซลล์และคลอโรพลาสต์</p> <p>โครงสร้างต่างๆ ของเซลล์มีหน้าที่แตกต่างกัน ผนังเซลล์ ทำหน้าที่ให้ความแข็งแรงแก่เซลล์ เยื่อหุ้มเซลล์ ทำหน้าที่ห่อหุ้มเซลล์และควบคุมการลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์นิวเคลียส ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของเซลล์ ไซโทพลาซึม มีออร์แกเนลล์ที่ทำหน้าที่แตกต่างกัน แวกคิวโอล ทำหน้าที่เก็บน้ำและสารต่างๆ ไมโทคอนเดรีย ทำหน้าที่เกี่ยวกับการสลายสารอาหารเพื่อให้ได้พลังงานแก่เซลล์ คลอโรพลาสต์ เป็นแหล่งที่เกิดการสังเคราะห์ด้วยแสง เซลล์ของสิ่งมีชีวิตมีรูปร่างลักษณะที่หลากหลาย และมีความเหมาะสมกับหน้าที่ของเซลล์นั้น เช่น เซลล์ประสาทส่วนใหญ่มีเส้นใยประสาทเป็นแขนงยาว นำกระแสประสาทไปยังเซลล์อื่นๆ ที่อยู่ไกลออกไป เซลล์ขนรากเป็นเซลล์ผิวของรากที่มีผนังเซลล์และ เยื่อหุ้มเซลล์ ยื่นยาวออกมา ลักษณะคล้ายขนเส้นเล็กๆ เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวในการดูดน้ำและธาตุอาหาร</p>		

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			<p>พืชและสัตว์เป็นสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์มีการจัดระบบ โดยเริ่มจากเซลล์ไปเป็นเนื้อเยื่อ อวัยวะ ระบบอวัยวะ และสิ่งมีชีวิต ตามลำดับ เซลล์หลายเซลล์มารวมกันเป็นเนื้อเยื่อ เนื้อเยื่อหลายชนิดมารวมกันและทำงานร่วมกันเป็นอวัยวะ อวัยวะต่างๆ ทำงานร่วมกัน เป็นระบบอวัยวะ ระบบอวัยวะทุกระบบทำงานร่วมกันเป็นสิ่งมีชีวิต</p> <p>เซลล์มีการนำสารเข้าสู่เซลล์เพื่อใช้ในกระบวนการต่างๆ ของเซลล์ และมีการจัดสารบางอย่างที่เซลล์ไม่ต้องการออกนอกเซลล์ การนำสารเข้าและออกจากเซลล์มีหลายวิธี เช่น การแพร่เป็นการเคลื่อนที่ของสารจากบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารสูงไปสู่บริเวณที่มีความเข้มข้นของสารต่ำ ส่วนออสโมซิส เป็นการแพร่ของน้ำผ่านเยื่อหุ้มเซลล์จากด้านที่มีความเข้มข้นของสารละลายต่ำไปยังด้านที่มีความเข้มข้นของสารละลายสูงกว่า</p>		
4	การสังเคราะห์ด้วยแสง	ว 1.2 ม.1/6 ว 1.2 ม.1/7 ว 1.2 ม.1/8	กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชที่เกิดขึ้น ใน คลอโรพลาสต์ จำเป็นต้องใช้แสง แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ คลอโรฟิลล์ และน้ำ ผลผลิตที่ได้จาก การสังเคราะห์ด้วยแสง ได้แก่ น้ำตาลและแก๊สออกซิเจน	9	10

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			<p>การสังเคราะห์ด้วยแสง เป็นกระบวนการที่สำคัญต่อสิ่งมีชีวิต เพราะเป็นกระบวนการเดียวที่สามารถนำพลังงานแสงมาเปลี่ยนเป็นพลังงานในรูปสารประกอบอินทรีย์และเก็บสะสมในรูปแบบต่างๆ ในโครงสร้างของพืช พืชจึงเป็นแหล่งอาหารและพลังงานที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตอื่น นอกจากนี้กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงยังเป็นกระบวนการหลักในการสร้างแก๊สออกซิเจนให้กับบรรยากาศ เพื่อให้สิ่งมีชีวิตอื่นใช้ในกระบวนการหายใจ</p>		
5	การลำเลียงน้ำและอาหารของพืช	ว 1.2 ม.1/9 ว 1.2 ม.1/10 ว 1.2 ม.1/14 ว 1.2 ม.1/15	<p>พืชมีไซเล็มและโฟลเอ็ม ซึ่งเป็นเนื้อเยื่อมีลักษณะคล้ายท่อเรียงตัวกันเป็นกลุ่มเฉพาะที่ โดยไซเล็มทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและธาตุอาหาร มีทิศทางการลำเลียงจากรากไปสู่ลำต้น ใบ และส่วนต่างๆ ของพืช เพื่อใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง รวมถึงกระบวนการอื่นๆ ส่วนโฟลเอ็มทำหน้าที่ลำเลียงอาหารที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสง มีทิศทางการลำเลียงจากบริเวณที่มีการสังเคราะห์ด้วยแสงไปสู่ส่วนต่างๆ ของพืช</p> <p>พืชต้องการธาตุอาหารที่จำเป็นหลายชนิดในการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิต พืชต้องการธาตุอาหารบางชนิดในปริมาณมาก ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม</p>	5	15

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถัน ซึ่งในดินอาจมีไม่เพียงพอสำหรับการ เจริญเติบโตของพืช จึงต้องมีการให้ ธาตุอาหารในรูปของปุ๋ยกับพืชอย่าง เหมาะสม		
6	การสืบพันธุ์ของพืช	ว 1.2 ม.1/11 ว 1.2 ม.1/12 ว 1.2 ม.1/13 ว 1.2 ม.1/16 ว 1.2 ม.1/17 ว 1.2 ม.1/18	<p>พืชดอกทุกชนิดสามารถสืบพันธุ์ แบบอาศัยเพศได้ และบางชนิด สามารถสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศได้ การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศเป็น การสืบพันธุ์ที่มี การผสมกันของ สเปิร์มกับเซลล์ไข่ การสืบพันธุ์ แบบ อาศัยเพศของพืชดอกเกิดขึ้นที่ดอก โดยภายในอับเรณูของส่วนเกสรเพศ ผู้มีเรณู ซึ่งทำหน้าที่ สร้างสเปิร์ม ภายในอวุลของส่วนเกสร เพศเมีย มีถุงเอ็มบริโอ ทำหน้าที่สร้างเซลล์ไข่ การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ เป็นการสืบพันธุ์ที่พืชต้นใหม่ไม่ได้ เกิดจากการปฏิสนธิระหว่างสเปิร์ม กับเซลล์ไข่ แต่เกิดจากส่วนต่างๆ ของพืช เช่น ราก ลำต้น ใบ มีการ เจริญเติบโตและพัฒนาขึ้นมา เป็น ต้นใหม่ได้</p> <p>การถ่ายเรณู คือ การเคลื่อนย้าย ของเรณูจาก อับเรณูไปยังยอดเกสร เพศเมีย ซึ่งเกี่ยวข้องกับลักษณะและ โครงสร้างของดอก เช่น สีของกลีบ ดอก ตำแหน่งของเกสรเพศผู้และ เกสรเพศเมีย โดยมีสิ่งๆที่ช่วยในการ ถ่ายเรณู เช่น แมลง ลม</p>	11	20

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			<p>การถ่ายเรณูจะนำไปสู่การปฏิสนธิ ซึ่งจะเกิดขึ้นที่ถุงเอ็มบริโอภายในอวุล หลังการปฏิสนธิจะได้ไซโกต และเอนโดสเปิร์ม ไซโกตจะพัฒนาต่อไปเป็นเอ็มบริโอ ออวุลพัฒนาไปเป็นเมล็ด และรังไข่พัฒนาไปเป็นผล</p> <p>ผลและเมล็ดมีการกระจายออกจากต้นเดิม โดยวิธีการต่างๆ เมื่อเมล็ดไปตกในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมจะเกิดการงอกของเมล็ด โดยเอ็มบริโอภายในเมล็ดจะเจริญออกมา โดยระยะแรกจะอาศัยอาหารที่สะสมภายในเมล็ด จนกระทั่งใบแท้พัฒนา จนสามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้เต็มที่และสร้างอาหารได้เองตามปกติ</p> <p>มนุษย์สามารถนำความรู้เรื่องการสืบพันธุ์ แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ มาใช้ในการขยายพันธุ์เพื่อเพิ่มจำนวนพืช เช่น การใช้เมล็ดที่ได้จากการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศมาเพาะเลี้ยง วิธีการนี้จะได้พืชในปริมาณมาก แต่อาจมีลักษณะที่แตกต่างไปจากพ่อแม่ ส่วนการตอนกิ่ง การปักกิ่ง การปักชำ การติดตา การทาบกิ่ง การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เป็นการนำความรู้เรื่องการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชมาใช้ในการขยายพันธุ์ เพื่อให้ได้พืชที่มี</p>		

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			<p>ลักษณะเหมือนต้นเดิม ซึ่งการขยายพันธุ์แต่ละวิธี มีขั้นตอนแตกต่างกัน จึงควรเลือกให้เหมาะสมกับความต้องการของมนุษย์ โดยต้องคำนึงถึงชนิด ของพืชและลักษณะการสืบพันธุ์ของพืช</p> <p>เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เป็นการนำความรู้เกี่ยวกับปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช มาใช้ในการเพิ่มจำนวนพืชและทำให้พืชสามารถเจริญเติบโตได้ในหลอดทดลอง ซึ่งจะได้พืชจำนวนมากในระยะเวลาสั้น และสามารถนำเทคโนโลยี การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมาประยุกต์เพื่อการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ปรับปรุงพันธุ์พืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ การผลิตยาและสารสำคัญในพืช และอื่นๆ</p>		
รวม				60	100

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างไร

รหัสวิชา ว21101

รายวิชา วิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 6 ชั่วโมง

.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระ -

มาตรฐานการเรียนรู้ -

ตัวชี้วัด -

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ความรู้ที่เป็นวิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ส่วนที่เป็นองค์ความรู้และวิธีการหรือขั้นตอนในการแสวงหาความรู้ ซึ่งต้องมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ลักษณะสำคัญของนักวิทยาศาสตร์ คือเป็นผู้ที่ทำงานเป็นกระบวนการอย่างเป็นระบบ สามารถคิดค้นสิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อโลกอย่างมากมาย สร้างความสะดวกสบายให้มนุษย์ นักวิทยาศาสตร์จะต้องมีลักษณะต่างๆ ดังนี้ ช่างสังเกต อยากรู้อยากเห็น ความเป็นเหตุเป็นผล มีความคิดริเริ่ม มีความมานะพยายามและอดทน กระบวนการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ต้องอาศัยการสังเกต การเก็บข้อมูล การแปลความหมายข้อมูลและอื่นๆ การใช้และรับรู้โดยประสาทสัมผัสของมนุษย์ ไม่ละเอียดยและไม่แม่นยำเพียงพอ จึงจำเป็นต้องมีเครื่องมือและอุปกรณ์ช่วยในการศึกษา เพื่อให้ได้ข้อมูลถูกต้อง การพัฒนาเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ทำให้ขยายขอบเขตการรับรู้ของมนุษย์ได้อย่างมาก จึงมีการค้นพบสิ่งใหม่ๆ ทำให้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สามารถเปลี่ยนแปลงได้เมื่อมีข้อมูลหรือหลักฐานเพิ่มเติม

3. สาระการเรียนรู้

ความรู้

1. ความหมายของวิทยาศาสตร์
2. ลักษณะสำคัญของนักวิทยาศาสตร์
3. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เปลี่ยนแปลงได้
4. ผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อโลก

ทักษะ/กระบวนการ

1. การตั้งประเด็นคำถามหรือตัวแปร
2. การสร้างสมมติฐาน
3. การเลือกเทคนิควิธีในการสำรวจตรวจสอบ
4. การรวบรวมข้อมูลและจัดกระทำข้อมูล

5. การวิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยาน
6. การสร้างแบบจำลองหรือรูปแบบการอธิบายหรือแสดงผลการสำรวจตรวจสอบ
7. การสร้างคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบในสถานการณ์ใหม่
8. การบันทึก อธิบาย และยอมรับผลการสำรวจตรวจสอบ
9. การแสดงผลงาน เขียน หรือนำเสนอผลงาน

เจตคติ

1. ความสนใจใฝ่รู้
2. ความมุ่งมั่น
3. ความอดทน
4. ความรอบคอบ
5. ความรับผิดชอบ
6. ความซื่อสัตย์
7. ความประหยัด
8. การร่วมแสดงความคิดเห็น
9. การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
10. ความมีเหตุผล
11. การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

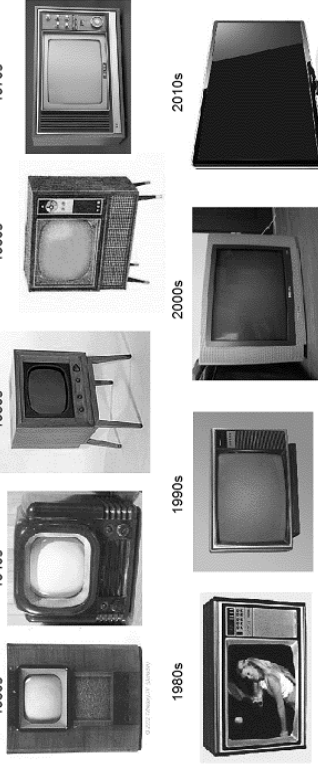
1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี





5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ซื่อสัตย์ สุจริต
2. วินัย รับผิดชอบ
3. ใฝ่เรียนรู้
4. มุ่งมั่นในการทำงาน

6. การประเมินผลรวบยอด

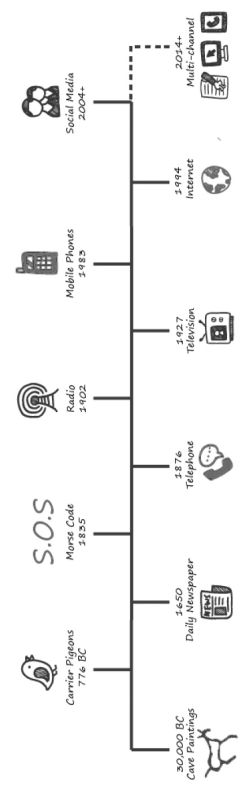
ชิ้นงานหรือภาระงาน

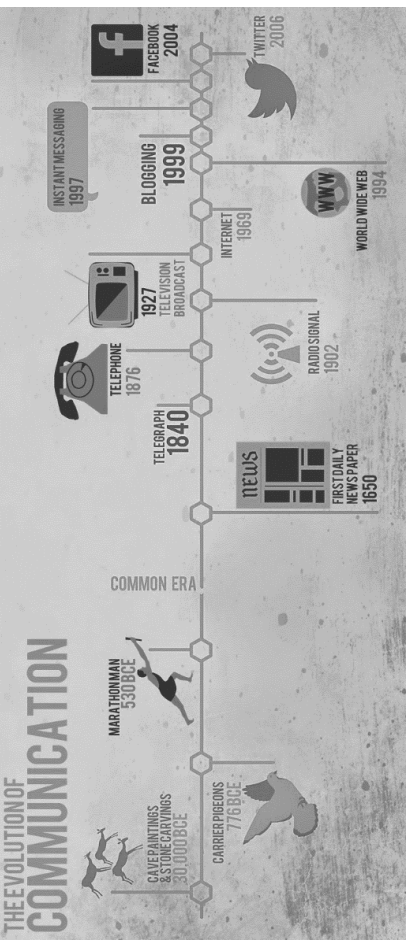
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง วิทยาศาสตร์คืออะไร เรื่อง เรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างไร รายวิชา วิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>ขอบเขตเนื้อหา ธรรมชาติวิทยาศาสตร์และความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านความรู้ 1. อธิบายความรู้ทางวิทยาศาสตร์ 2. อธิบายและยกตัวอย่างปรากฏการณ์เกี่ยวกับธรรมชาติโลกด้วยหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะและกระบวนการ 1. บอกความแตกต่างสิ่งที่เป็นวิทยาศาสตร์และไม่ใช้วิทยาศาสตร์ 2. จำแนกและยกตัวอย่างสิ่งที่เป็นวิทยาศาสตร์และไม่ใช้วิทยาศาสตร์</p>	<p>กิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นนำ 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ โดยให้นักเรียนสังเกตภาพ 3 ชุด ได้แก่ ชุดที่ 1 ภาพวิวัฒนาการของโทรทัศน์ ชุดที่ 2 ภาพพัฒนาการเกี่ยวกับการซักผ้า ชุดที่ 3 ภาพตัวแทนการเกิดปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ตามลำดับ แล้วให้นักเรียนตอบคำถามเกี่ยวกับภาพแต่ละชุด ดังนี้</p>  <p>ภาพที่ 1.1.1 วิวัฒนาการของโทรทัศน์</p> <p>1) จากภาพชุดที่ 1 นักเรียนสังเกตเห็นเป็นภาพอะไร (ทีวี, วิวัฒนาการของการสร้างทีวี) 2) ในปี 1930 ถึงปี 2010 ลักษณะของทีวีแตกต่างกันอย่างไรบ้าง (รูปร่าง, การใช้งาน, ความสะดวก)</p>	<p>สื่อ/แหล่งเรียนรู้ 1) บัตรภาพเกี่ยวกับยานพาหนะ เทคโนโลยีในการเดินทาง ฝนตกฟ้าร้อง ฝนดาวตก จันทรุปราคา เป็นต้น 2) บัตรคำศัพท์วิทยาศาสตร์ และไม่ใช้วิทยาศาสตร์ 3) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความรู้ทางวิทยาศาสตร์</p> <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน 1) กิจกรรมสำรวจฉายนิวมือ</p>
<p>ด้านคุณลักษณะ 1. ตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>		

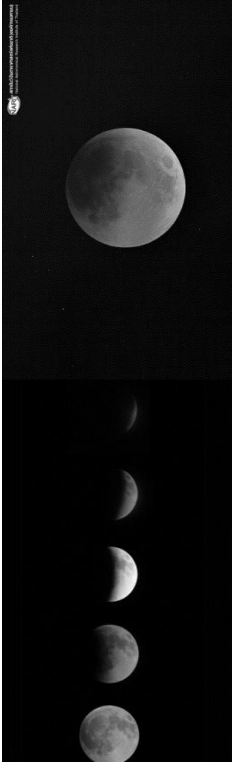
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง วิทยาศาสตร์คืออะไร เรื่อง เรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างไร รายวิชา วิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>3) นักเรียนคิดว่าเพราะสาเหตุใดที่ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของการสร้าง ทวี (ตอบสนองความต้องการใช้งาน, อำนวยความสะดวก, มุ่งขยมีวิวัฒนาการความรู้ เพิ่มขึ้น)</p> <p>4) จากนั้นให้นักเรียนสังเกตภาพชุดที่ 2 ดังภาพ</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p>ภาพที่ 1.1.2 การซักผ้าด้วยวิธีการ เครื่องซักผ้า 2</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p>ภาพที่ 1.1.3 พัฒนาการเกี่ยวกับการซักผ้า เครื่องซักผ้า 1</p> <p>5) นักเรียนคิดว่าผู้ขายที่อยู่ภาพกำลังทำอะไร (นั่งซักผ้า, ทูบผ้า)</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง วิทยาศาสตร์คืออะไร เรื่อง เรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างไร รายวิชา วิทยาศาสตร์ เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>1) นักเรียนคิดว่า ภาพ A และ ภาพ B เกิดปรากฏการณ์อะไร (ภาพ A ฟ้าร้องฟ้าผ่า ภาพ B พระอาทิตย์ทรงกลด)</p> <p>2) ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในภาพ A และ ภาพ B เกิดจากการกระทำของมนุษย์หรือปรากฏการณ์ธรรมชาติ(เป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติ)</p> <p>3) ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเกิดจากสาเหตุใด เพราะเหตุใดนักเรียนจึงคิดเช่นนั้น (คำตอบตามที่นักเรียนเข้าใจ)</p> <p>4) นักเรียนจะรู้อย่างไรว่าปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเกิดจากสาเหตุใด (จะต้องอาศัยความรู้ในการศึกษา</p> <p>2. ครูถามนักเรียนเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์โดยครูถามคำถามต่อไปนี้ จากตัวอย่างที่ครูนำเสนอในตอนต้น</p> <ul style="list-style-type: none"> - จากการสังเกตภาพทั้ง 3 ชุด นักเรียนพูดถึงพัฒนาการของความรู้ของมนุษย์ว่า มนุษย์มีความรู้มากขึ้น สร้างเครื่องมือ อุปกรณ์ได้มากขึ้นจากอดีต ความรู้ที่ว่านั้นนักเรียนหมายถึงสิ่งใด (เป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์) - ความรู้วิทยาศาสตร์มีผลต่อการดำเนินชีวิตของนักเรียนอย่างไร (เพื่ออำนวยความสะดวก ตอบสนองต่อความต้องการใช้งานของอุปกรณ์ต่างได้ดีขึ้น ใช้ป้องกันภัยในการเกิดปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ)

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง วิทยาศาสตร์คืออะไร เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p> <p>เรื่อง เรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างไร รายวิชา วิทยาศาสตร์</p> <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมืออำนวยความสะดวกบางอย่างในชีวิตประจำวัน อุปกรณ์เหล่านี้ใช้องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างไร (เครื่องซักผ้า โทรทัศน์ ที่รีคอมพิวเตอร เป็นต้น โดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มาออกแบบ ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์เหล่านั้น) - นักเรียนเข้าใจคำว่าเทคโนโลยีอย่างไร (คำตอบตามที่นักเรียนเข้าใจ อาจจะหมายถึง การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้) - ถ้าปัจจุบันไม่มีการนำความรู้วิทยาศาสตร์มาใช้ การดำเนินชีวิตของมนุษย์จะเหมือนหรือแตกต่างจากอดีต อย่างไร (การใช้ความรู้วิทยาศาสตร์มากขึ้นจะทำให้การดำรงชีวิตของมนุษย์สะดวก หรือและมีประสิทธิภาพสูงขึ้น วิทยาศาสตร์มีผลต่อโลกและตัวเราอย่างมากมายเพราะวิทยาศาสตร์สร้างสรรค์สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ในการดำรงชีวิต เช่น แสงสว่างจากไฟฟ้า เสื้อผ้าที่เราสวมใส่ อาหารที่เรากิน ยารักษาโรค โทรทัศน์ พัดลม คอมพิวเตอร์ ตลอดจนเครื่องมือสื่อสารประเภทต่างๆ เป็นต้น และเป็นการอธิบายเกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ ดังนั้นควรนำนักเรียนอภิปรายเพื่อให้สรุปได้ว่า วิทยาศาสตร์สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเด็น คือ วิทยาศาสตร์เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ และการนำวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการช่วยเกี่ยวกับในการดำเนินชีวิตของมนุษย์
--	---

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง วิทยาศาสตร์คืออะไร เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p> <p>เรื่อง เรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างไร รายวิชา วิทยาศาสตร์</p> <p>ชั้นสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> นักเรียนแบ่งกลุ่ม 6-7 คน โดยแต่ละเพศและความสามารถทางการเรียน ให้นักเรียนจับคู่บัตรคำ “อะไรที่ใช่ และไม่ใช่วิทยาศาสตร์” พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบ โดยใช้การระดมความคิด จากคิดเดี่ยวก่อนแล้วคิดคู่และร่วมกันคิดทั้งกลุ่ม ครูให้นักเรียนสังเกตภาพ Time Line ของการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทางด้านการสื่อสารของมนุษย์จากอดีตจนถึงปัจจุบัน <p><i>Evolution of Communication</i></p>  <p>ภาพที่ 1.1.5 Time line ของการสื่อสารของมนุษย์ 1</p>
--	---

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง วิทยาศาสตร์คืออะไร เรื่อง เรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างไร รายวิชา วิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>THE EVOLUTION OF COMMUNICATION</p>  <p>ภาพที่ 1.1.6 Time line ของการสื่อสารของมนุษย์ 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดจึงมีการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับการสื่อสารของมนุษย์จากการใช้สัตว์ เช่น นกพิราบจนมาถึงปัจจุบันมีการใช้โซเชียลมีเดียในรูปแบบต่างๆ (โลกมีการเปลี่ยนไป มนุษย์ต้องปรับตัวให้เข้ากับโลกในยุคปัจจุบัน ประกอบกับ มนุษย์มีความรู้วิทยาศาสตร์มากขึ้น สามารถนำความรู้มาปรับปรุงตัดแปลงอุปกรณ์ให้ตอบสนอง อำนวยความสะดวกของมนุษย์มากขึ้น) - นักเรียนคิดว่าอะไรเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้อุปกรณ์ หรือเครื่องมืออำนวยความสะดวกให้มีประสิทธิภาพต่อมนุษย์ได้มากขึ้น (ความรู้ทางวิทยาศาสตร์)

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง วิทยาศาสตร์คืออะไร เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>เรื่อง เรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างไร รายวิชา วิทยาศาสตร์</p>	<p>- นักเรียนคิดว่าการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้สิ่งนั้น/อุปกรณ์/เหตุการณ์นั้นดีขึ้นได้อย่างไร (นำความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีมากขึ้น ทำให้มนุษย์สามารถที่จะเพิ่มขีดความสามารถ ในการสร้าง พัฒนาหรือใช้งานอุปกรณ์หรือสิ่งอำนวยความสะดวกเหล่านั้นได้)</p> <p>4. ครูยกตัวอย่าง ภาพที่เป็นปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ แล้วถามคำถามให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ดังนี้</p>  <p>ภาพที่ 1.1.7 ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ</p> <p>- จากภาพนักเรียนคิดว่าเป็นภาพอะไร เกิดเหตุการณ์ใดขึ้นในภาพ (เป็นภาพดวงจันทร์ ซึ่งเกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคา)</p> <p>- นักเรียนคิดว่าความเชื่อเดิมเกี่ยวกับปรากฏการณ์นี้เป็นอย่างไร (เป็นปรากฏการณ์ที่เรียกว่า พระราหูอมจันทร์ ซึ่งเชื่อว่าเป็นลางร้าย เป็นสิ่งที่ไม่ดี)</p> <p>- ในทางวิทยาศาสตร์นักเรียนคิดว่าเหตุการณ์นี้เกิดขึ้นได้อย่างไร (ปรากฏการณ์จันทรุปราคา เป็นปรากฏการณ์ที่ดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์โคจรมาอยู่ในแนวระนาบเดียวกัน โดยโลกอยู่ตรงกลางระหว่างดวงอาทิตย์กับดวงจันทร์ ขณะที่ดวงจันทร์โคจรผ่านเข้า</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง วิทยาศาสตร์คืออะไร เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>เรื่อง เรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างไร รายวิชา วิทยาศาสตร์</p>	<p>ไปในแง่มุมของโลก ผู้สังเกตบนโลกจะมองเห็นดวงจันทร์ไว้แห่งไปทีละน้อยจนดวงจันทร์เข้าไปอยู่เงามืดทั้งดวง และเริ่มมองเห็นดวงจันทร์ไว้แห่งอีกครั้งหนึ่งเมื่อดวงจันทร์เคลื่อนที่ออกจากเงามืดของโลก ช่วงที่ดวงจันทร์โคจรเข้าไปอยู่ในเงามืดของโลกบางส่วนจะเรียกว่า “จันทร์ปราศจากเงามืด” และช่วงที่ดวงจันทร์โคจรเข้าไปอยู่ในเงามืดของโลกทั้งดวง เรียกว่า “จันทร์ปราศจากเงามืด” จะมองเห็นดวงจันทร์เต็มดวงเป็นสีแดงอิฐ เนื่องจากได้รับแสงสีแดง ซึ่งเป็นคลื่นที่ยาวที่สุด หักผ่านบรรยากาศโลกไปกระทบกับดวงจันทร์ ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติที่ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาอธิบายได้)</p> <p>5. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายโดย นักเรียนทำกิจกรรมสำรวจลายนิ้วมือเพื่อให้ได้มาซึ่งประเภทความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ในใบกิจกรรมที่ 1 และ 2 และศึกษารายละเอียดเรื่อง ประเภทของความรู้วิทยาศาสตร์</p> <p>- จากการทำกิจกรรมครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย โดยใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนวิเคราะห์ประเภทของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ว่าจัดอยู่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ประเภทใดในประเด็นต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. มนุษย์ทุกคนมีลายนิ้วมือ(ข้อเท็จจริง) 2. ลักษณะลายนิ้วมือที่พบมีความแตกต่างกัน(ข้อเท็จจริง) 3. ลายนิ้วมือสามารถจำแนกได้ 7 รูปแบบตามแบบมาตรฐาน(หลักการ) 4. จำนวนรูปแบบลายนิ้วมือที่สำรวจได้ภายในกลุ่ม(ข้อสรุป)

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง วิทยาศาสตร์คืออะไร เรื่อง เรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างไร รายวิชา วิทยาศาสตร์ เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>5. ระบุความแตกต่างของลักษณะลายนิ้วมือของนักเรียนแต่ละคน(ความคิดรวบยอด)</p> <p>6. การระบุลักษณะเด่นของรูปแบบลายนิ้วมือที่ได้จากการสำรวจของลายนิ้วมือที่พบในแต่ละกลุ่ม.....(หลักการ) (ลักษณะเด่นที่ได้จากสัดส่วนที่พบได้มากที่สุดที่พบภายในกลุ่มหรือห้อง)</p> <p>7. ลายนิ้วมือสามารถนำไปใช้ในการระบุเอกลักษณ์ของบุคคลได้.....(ทฤษฎี)</p> <p>8. ลักษณะเด่นของลายนิ้วมือของแต่ละกลุ่มจะมีความแตกต่างกัน.....(สมมติฐาน)</p> <p>9. การระบุความแตกต่างของลายนิ้วมือที่พบ ระบุโดยการเทียบกับแบบมาตรฐาน.....(หลักการ)</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายสรุปได้ว่า วิทยาศาสตร์ส่งเสริมการค้าเป็นชีวิตประจำวันทำให้มีความสะดวกสบายและเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินชีวิตมากขึ้น ความรู้ทางวิทยาศาสตร์นอกจากจะใช้อธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ และยังเป็นเครื่องมือในการพัฒนาเทคโนโลยีให้มีประสิทธิภาพสูง ในโลกเรายังมีสิ่งต่างๆ อีกมากมายที่สร้างสรรค์ขึ้นมาด้วยความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเกี่ยวข้องกับเราทุกคน ดังนั้นทุกคนต้องเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ถึงแม้ว่าทุกคนจะไม่ได้เป็นผู้มีความรู้วิทยาศาสตร์อย่างเชี่ยวชาญในอนาคต แต่</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง วิทยาศาสตร์คืออะไร เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>เรื่อง เรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างไร รายวิชา วิทยาศาสตร์</p>	<p>ต้องมีความรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ในระดับหนึ่ง เพื่อที่จะใช้ประโยชน์จากการดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพและเป็นผู้ที่มีส่วนร่วมในการสร้างสรรค์สังคมของตนเองในโลกยุคปัจจุบัน)</p> <p>2. วิทยาศาสตร์เป็นความรู้ที่ต้องอาศัยหลักฐานที่เพียงพอ ผ่านการวิเคราะห์หลักฐานอย่างเป็นเหตุเป็นผล สามารถแบ่งประเภทความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ได้ 6 ประเภท คือ</p> <p>1) ข้อเท็จจริง 2) ความคิดรวบยอดหรือโมเดล 3) หลักการ 4) สมมุติฐาน 5) ทฤษฎี 6) กฎ</p> <p>ขึ้นอยู่กับการอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและการนำไปใช้ประโยชน์ แต่จากการทำกิจกรรมเรายังไม่สามารถพบความรู้ประเภท กฎ ซึ่ง กฎ คือความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่พิสูจน์ได้</p> <p>3. นักเรียนถามคำถามที่สงสัยเพิ่มเติม ครูสังเกตการแสดงความคิดเห็นของนักเรียน เพื่อตรวจสอบแนวความคิดของนักเรียน</p>

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1. อธิบายความรู้ทางวิทยาศาสตร์ 2. อธิบายและยกตัวอย่างปรากฏการณ์เกี่ยวกับธรรมชาติโลกด้วยหลักฐานทางวิทยาศาสตร์	ประเมินจากการทำกิจกรรม	1. ใบบันทึกกิจกรรม 2. แบบสังเกตพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ 1. บอกความแตกต่างสิ่งที่เป็นวิทยาศาสตร์และไม่ใช่วิทยาศาสตร์ 2. จำแนกและยกตัวอย่างสิ่งที่เป็นวิทยาศาสตร์และไม่ใช่วิทยาศาสตร์	ประเมินทักษะกระบวนการ	แบบประเมินทักษะกระบวนการ	ผ่านเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะ 1. ตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ประเมินคุณลักษณะ/เจตคติ	แบบประเมินคุณลักษณะ/เจตคติ	ผ่านเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อผู้ตรวจ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บัตรคำความรู้ทางวิทยาศาสตร์

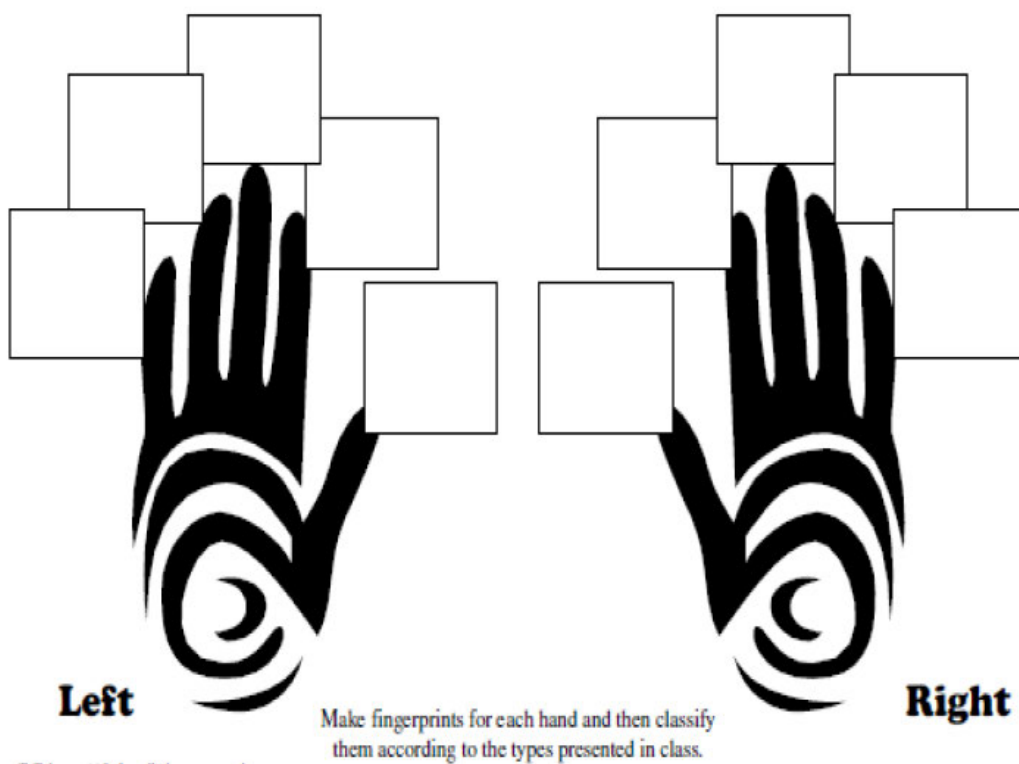
น้ำเดือดที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ที่ระดับน้ำทะเล	น้ำไหลจากที่สูงไปสู่ที่ต่ำ	นกเสกบินผ่านหลังคาบ้านจะเป็นกลางร้ายคนที่ป่วยอยู่จะตาย
ตากระตุกด้านขวาจะประสบเหตุร้าย	พระอาทิตย์ขึ้นทิศตะวันออกและตกทางทิศตะวันตก	จิ้งจกตกก่อนออกจากบ้านเป็นกลางไม่ดี
ถ้าผ้าผลแอบเปิ้ลแล้วโดนเมล็ดจะมีปัญหาในครอบครัว	ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูงน้ำจะระเหยได้ช้า	สุริยุปราคา/จันทรุปราคา
ผีพุ่งไต้/ราหอมจันทร์	ใช่	ไม่ใช่
ใช่	ใช่	ใช่
ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่
ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เรื่อง การจำแนกลายนิ้วมือของฉันทัน
หน่วยที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง วิทยาศาสตร์คืออะไร

วิธีดำเนินการกิจกรรม

1. ใช้ดินสอ 2B ชีตบนกระดาษให้เป็นแถบสีดำ
2. กดลายนิ้วมือของตนเองลงบนแถบสีดำ
3. นำเทปใสมาปิดบนลายนิ้วมือ จากนั้นดึงเทปใสออกแล้วนำเทปใสที่มีลายนิ้วมือมาติดลงในแผนภาพแสดงลายนิ้วมือของฉันทัน จนครบทั้งหมด 10 นิ้ว

แผนภาพแสดงลายพิมพ์นิ้วมือของฉันทัน



ภาพที่ 1.1.8 ลายพิมพ์นิ้วมือของฉันทัน

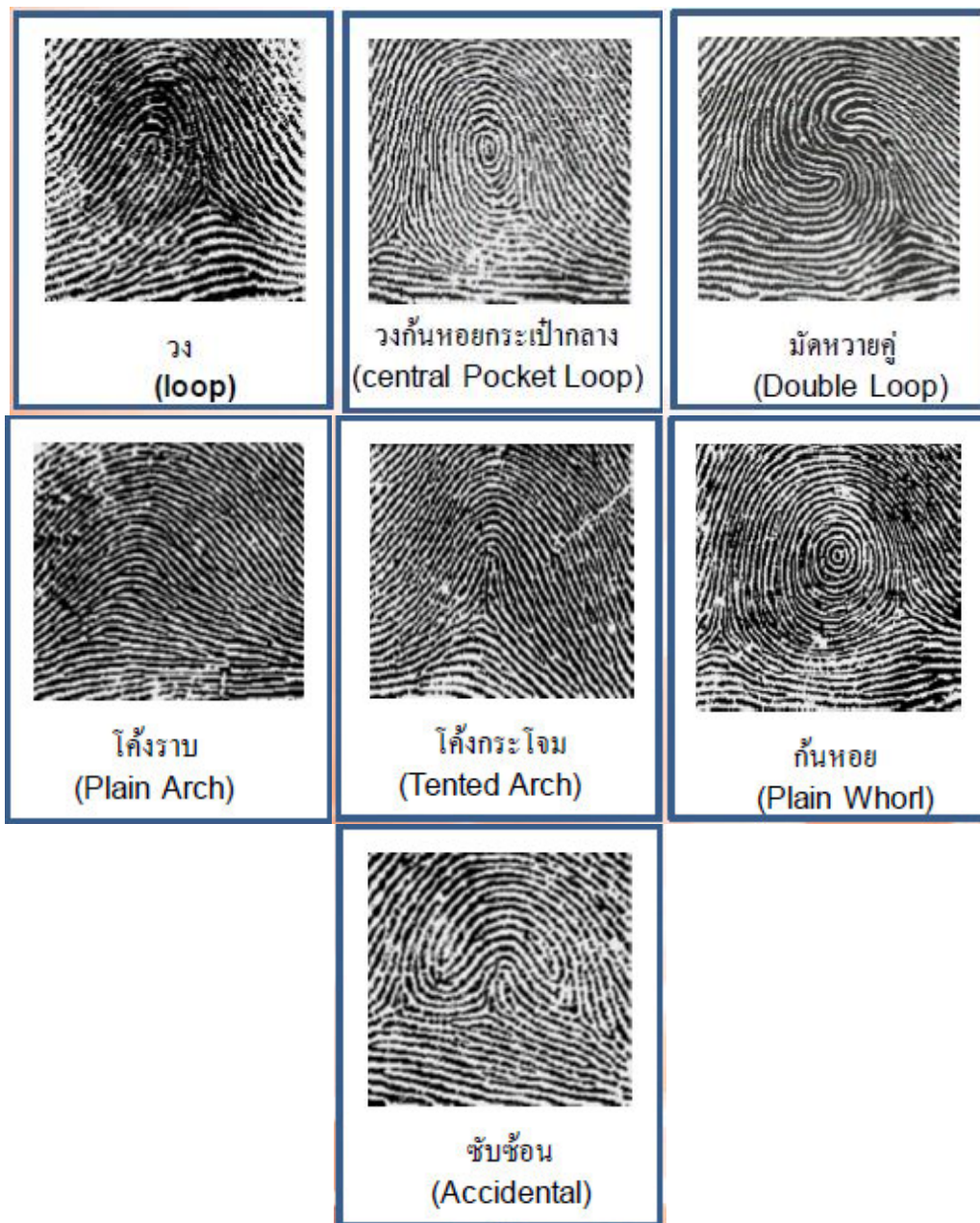
ที่มา: เอกสารประกอบการอบรมครูของ สถาบันวิทยาศาสตร์ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง เรื่อง การกำหนดอัตราส่วนรูปแบบของลายนิ้วมือ
หน่วยที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง วิทยาศาสตร์คืออะไร

วิธีดำเนินการกิจกรรม

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มวิเคราะห์ลายนิ้วมือของนักเรียนทั้ง 10 นิ้ว ตามแบบมาตรฐานดังนี้







The 7 features used to identify fingerprints



ภาพที่ 1.1.9 แบบมาตรฐานลายนิ้วมือ

ที่มา : สถาบันวิทยาศาสตร์ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายถึงอัตราส่วนของการเกิดรูปแบบของลายนิ้วมือลงในใบตารางบันทึกผล
เรื่องการกำหนดอัตราส่วนรูปแบบของลายนิ้วมือ แล้วสรุปเป็นข้อมูลของกลุ่ม

รูปแบบลายนิ้วมือ	จำนวน	จำนวนทั้งหมด	ร้อยละของรูปแบบลายนิ้วมือ
วง (loop) 			
วงก้นหอยกระเปาะกลาง (central pocket loop) 			
มัดหยาวยคู่ (double loop) 			
โค้งราบ (plain arch) 			
ก้นหอย (plain whorl) 			
จับซ้อน (accidental) 			

ที่มา : สถาบันวิทยาศาสตร์ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความรู้ทางวิทยาศาสตร์
หน่วยที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง วิทยาศาสตร์คืออะไร

วิทยาศาสตร์ (science) หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ในธรรมชาติและปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ทั้งมีชีวิตและไม่มีชีวิต ได้มาจากระบวนการค้นคว้าหาความรู้ที่มีขั้นตอนมีระเบียบแบบแผน วิทยาศาสตร์แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ วิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (1) **วิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ (pure science)** เป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่ได้จากการค้นพบในธรรมชาติ ได้แก่ ข้อเท็จจริง หลักการ กฎ ทฤษฎี ได้แก่ วิชาการต่างๆ เช่น ชีววิทยา ฟิสิกส์ เคมี ฯลฯ เราเรียกนักวิทยาศาสตร์ด้านนี้ว่า นักวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ (2) **วิทยาศาสตร์ประยุกต์ (applied science) หรือวิทยาศาสตร์และความสะดวกในการดำรงชีวิตของมนุษย์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่มนุษย์นำมาใช้ประโยชน์** ในชีวิตประจำวันได้แก่ แพทย์ศาสตร์ เกษศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มี 6 ประเภท คือ

1. ข้อเท็จจริงวิทยาศาสตร์ (Scientific facts) คือ สิ่งที่เกิดขึ้นไม่ว่าจะเป็นปรากฏการณ์ หรือ สิ่งที่เป็นอยู่ จากการสังเกตข้อเท็จจริงในธรรมชาติไม่เปลี่ยนแปลงคงความเป็นจริงสามารถสาธิต และทดสอบได้ผลเหมือนเดิมทุกครั้ง ข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์จะได้รับการยอมรับเมื่อข้อเท็จจริงนั้นสามารถสังเกตได้ เช่น

“น้ำตก คือ น้ำที่ไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ”

“สารอาหารได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน วิตามิน เกลือแร่ น้ำ”

“น้ำแข็งลอยน้ำได้”

ในการนำเสนอข้อมูลดิบหรือข้อเท็จจริงของนักวิทยาศาสตร์นั้นต้องบอกวิธีการที่ใช้ในการได้มาซึ่งข้อมูลเพื่อให้คนอื่นสามารถตัดสินใจได้ว่าข้อมูลนั้นเป็นที่น่าเชื่อถือได้เพียงใด โดยกลุ่มคนเหล่านั้นสามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลได้

2. มโนคติ (Concept) หรือความคิดรวบยอดมโนภาพ หรือ มโนทัศน์ ซึ่งมีความหมายเดียวกัน มโนคติเป็นเรื่องของแต่ละบุคคลแต่ละความคิดซึ่งมีความแตกต่างกัน การที่บุคคลหนึ่งสังเกตวัตถุ หรือ ปรากฏการณ์จะทำให้เกิดการรับรู้ของบุคคลนั้น และนำการรับรู้มาสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิม จะทำให้เกิดมโนภาพและทำให้เข้าใจและมีความรู้เพิ่มขึ้น และแต่ละบุคคลมีมโนคติเกี่ยวกับวัตถุ และ ปรากฏการณ์อย่างใดอย่างหนึ่งแตกต่างกัน ขึ้นกับประสบการณ์และวุฒิภาวะของบุคคล

ตัวอย่าง มโนคติเกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริงสรุปได้ เช่น

“น้ำแข็ง คือ น้ำที่อยู่ในสถานะของเหลว”

“แมลง คือ สัตว์ที่มี 6 ขา และลำตัวแบ่งเป็น 3 ส่วน”

ตัวอย่าง มโนคติที่เกิดจากการสรุปรวมความสัมพันธ์ระหว่างข้อเท็จจริงของสิ่งทั้งหลาย เช่น

“สสารเปลี่ยนสถานะได้ถ้าเราเพิ่มหรือลดพลังงาน”

ตัวอย่าง มโนคติที่เกิดขึ้นจากการนำเอาข้อมูลหรือเหตุการณ์ต่างๆ มาสรุปรวมกันเป็นกระบวนการต่อเนื่องตั้งแต่ความรู้เบื้องต้นไปถึงความรู้ระดับสูง เช่น

“ยีนส์ที่มีในโครโมโซมจะเป็นตัวกำหนดลักษณะทางพันธุกรรม”

3. หลักการ (Principles) หลักการเป็นความจริงที่สามารถใช้หลักในการอ้างอิงและการพยากรณ์ซึ่งเหตุการณ์ได้ หลักการเช่นการนามโนคติที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ ซึ่งได้รับการทดลองการทดสอบแล้วว่าเป็นความจริงที่ผสมผสานกัน แล้วสามารถนำมาอ้างอิงในเรื่องต่างๆ ได้ หลักการต้องเป็นความจริงที่สามารถทดสอบได้ และได้ผลตามเดิมตามหลักการทางวิทยาศาสตร์

ตัวอย่างที่ 1		
กลุ่มความคิดรวบยอด “ทองแดง เมื่อได้รับความร้อนจะขยายตัว” “อลูมิเนียม เมื่อได้รับความร้อนจะขยายตัว” “เหล็กเมื่อได้รับความร้อนจะขยายตัว”	ดังนั้น	หลักการ “โลหะทุกชนิดเมื่อได้รับความร้อนจะขยายตัว”
ตัวอย่างที่ 2		
กลุ่มความคิดรวบยอด “ข้าวบวกกับข้าวบวกจะผลึกกัน” “ข้าวลบกับข้าวลบจะผลึกกัน” “ข้าวลบกับข้าวข้าวบวกจะดูดกัน”	ดังนั้น	หลักการ “ข้าวแม่เหล็กชนิดเดียวกันจะผลึกกัน ข้าวต่างกันจะดูดกัน”
ตัวอย่างที่ 3		
กลุ่มความคิดรวบยอด “แสงจะหักเหเมื่อเดินทางผ่านอากาศไปสู่ น้ำ” “แสงจะหักเหเมื่อเดินทางผ่านอากาศไปสู่แก้ว” “แสงจะหักเหเมื่อเดินทางผ่านแก้วไปสู่ น้ำ”	ดังนั้น	หลักการ “แสงจะหักเหเมื่อเดินทางผ่านตัวกลางหนึ่ง ไปสู่ตัวกลางหนึ่งซึ่งมีความหนาแน่น ต่างกัน”

4. กฎ (Laws) คือ หลักการอย่างหนึ่ง ซึ่งเป็นข้อความที่ระบุถึงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุกับผลและอาจเปลี่ยนแปลงในลักษณะรูปสมการแทนได้ ผ่านกระบวนการทดสอบได้ผลตามเดิมทุกประการและเป็นเชื่อถือได้หากมีผลการทดสอบได้ ขัดแย้งกฎนั้นก็ต้องล้มเลิกไปกฎส่วนใหญ่ได้มาจากการอุปมาน (Induction) โดยนำเอาข้อเท็จจริงทั้งหลายมาผสมผสานกัน แต่บางกฎก็ได้มาจากการอนุมาน (Deduction) จากทฤษฎี ตัวอย่างกฎทางวิทยาศาสตร์ เช่น

“กฎสัดส่วนคงที่” กล่าวว่า อัตราส่วนระหว่างมวลสารของธาตุที่รวมกัน เช่น สารประกอบชนิดหนึ่งจะมีค่าคงที่เสมอ”

“กฎสัดส่วนบอยล์ กล่าวว่า ถ้าอุณหภูมิคงที่ ปริมาณของแก๊สจะเป็นปฏิภาคผกผันกับความดัน”

5. ทฤษฎี (Theories) เป็นข้อความที่สามารถอธิบาย ซึ่งมีการยอมรับกันทั่วไปในการอธิบายกฎ หลักการ หรือข้อเท็จจริงหรือเป็นข้อความที่อธิบายหรือทำนายจากปรากฏการณ์ต่างๆ การสร้างทฤษฎี นักวิทยาศาสตร์ต้องอาศัยข้อมูลที่รวบรวมได้จากการสังเกต การทดลองหรือจากแหล่งข้อมูลก่อน แล้วจึงใช้วิธีการอุปมานและการสร้างจินตนาการขึ้น เพื่อสร้างข้อความและนำไปอธิบาย ผลการสังเกตการทดลองนั้นๆ ให้ได้บางครั้งนักวิทยาศาสตร์ก็ใช้ความคิดสร้างสรรค์ จินตนาการของตนเองสร้างทฤษฎีขึ้นมา โดยไม่จำเป็นต้องใช้ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการทดลองก็ได้ ต่อมาถ้าทฤษฎีเหล่านั้นสามารถอธิบายหรือทำนายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องได้ ทฤษฎีเหล่านั้นก็ยอมรับเป็นที่เชื่อถือและอาจอนุมานเป็นหลักการหรือกฎต่อไปได้ การที่นักวิทยาศาสตร์จะยอมรับทฤษฎีเป็นที่ เชื่อถือได้หรือไม่ ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขต่อไปนี้


1. ทฤษฎีนั้นจะต้องอธิบายกฎ หลักการและข้อเท็จจริงเรื่องราวทำนองเดียวกันได้
2. ทฤษฎีจะต้องอนุมานออกไปเป็นกฎหรือหลักการบางอย่างได้
3. ทฤษฎีจะต้องทำนายปรากฏที่อาจเกิดตามมาได้
4. สมมติฐานทางวิทยาศาสตร์ (Scientific hypotheses)

สมมติฐานเป็นข้อความที่นักวิทยาศาสตร์ ศึกษาและสร้างขึ้น เพื่อการคาดคะเนคำตอบที่อาจเป็นไปได้ของปัญหาโดยอาศัยข้อมูลและประสบการณ์ความรู้เดิมเป็นพื้นฐาน หรือคาดคะเนจากความเชื่อ หรือความบังคาลใจของนักวิทยาศาสตร์ คำตอบที่คาดนั้นจะเป็นจริงหรือไม่ยังไม่ทราบแน่ชัดจะต้องมีการทดสอบโดยการทดลอง หาหลักฐานมาสนับสนุนหาเหตุผลที่สนับสนุนหรือคัดค้าน ทั้งทางตรงทางอ้อมของสมมติฐานนั้นเสียก่อนการพิจารณาว่า ข้อความใดเป็นสมมติฐานหรือไม่ควรยึดหลักข้อความที่จะเป็นสมมติฐานจะต้องเป็นข้อความที่คาดคะเนคำตอบ โดยที่บุคคลนั้นยังไม่เคยรู้หรือไม่เคยเรียนมาก่อน หากเคยเรียนต้องจัดเป็นข้อเท็จจริง มโนมติ หรือหลักการเท่านั้น

ตัวอย่างสมมติฐาน ทางวิทยาศาสตร์ เช่น

“โลกและดวงจันทร์มีกำเนิดมาพร้อมๆ กัน “

“นักศึกษาคนหนึ่งมีความคิดว่า ลูกที่เกิดมาจากพ่อแม่ที่มีสีผิวแตกต่างกัน ลูกที่เกิดมาน่าจะมีสีผิวเหมือนแม่”

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (การสังเกต) เรื่อง เรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างไร รายวิชา วิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <p>1. ขั้นตอนและกระบวนการหาความรู้ การแก้ปัญหาของนักวิทยาศาสตร์ การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กำหนดปัญหาหรือสิ่งที่สงสัยจากสิ่งที่ตนสังเกต</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านความรู้</p> <p>1. อธิบายขั้นตอนและกระบวนการหาความรู้การแก้ปัญหาของนักวิทยาศาสตร์ (การสังเกต)</p> <p>2. อธิบายการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (การสังเกต)</p> <p>ด้านทักษะและกระบวนการ</p> <p>1. ระบุข้อมูลซึ่งเป็นข้อเท็จจริงที่สังเกตได้</p>	<p>สื่อ/แหล่งเรียนรู้</p> <p>1) ใบกิจกรรม 3 เรื่อง สังเกตอะไรได้บ้าง</p> <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <p>-</p>
<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ขั้นนำ</p> <p>1. ครูนำเสนอภาพให้นักเรียนสังเกต แล้วร่วมกันอภิปรายความรู้ที่ได้จากการดูภาพ โดยนักเรียนบรรยายสิ่งที่เห็นจากภาพ</p>	 <p>ภาพที่ 1.2.1 สถาปัตยกรรมรัสเซีย</p> <p>ซึ่งนักเรียนควรสรุปได้ว่า การรายงานสิ่งที่สังเกตเห็นจะส่งผลต่อข้อเท็จจริง ดังนั้นไม่ควรนำความคิด อารมณ์ ความรู้สึก เข้ามาเกี่ยวข้อง เราจะมึนวิธีการเก็บข้อมูลหรือไม่ได้มาซึ่งข้อเท็จจริงได้อย่างไร</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (การสังเกต) เรื่อง เรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างไร รายวิชา วิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>ด้านคุณลักษณะ 1. ตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>ขั้นสอน 1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 6 - 7 คน โดยคณะ แพศและความสามารถทางการเรียน 2. นักเรียน ฝึกทักษะการสังเกต จากวัตถุตัวอย่าง ที่สามารถหาได้ง่ายและไม่อันตราย จากการสัมผัส เช่น ปากกา ภายใต้อุ่นเข็มตามลำดับ โดยบันทึกในใบกิจกรรมที่ 3 ดังนี้ 1) สังเกตวัตถุตัวอย่างและเก็บข้อมูลให้มากที่สุด ภายในเวลาที่กำหนด ไม่ควรเกิน 2 นาที 2) จัดกระทำข้อมูลที่ได้จากกรสังเกตในข้อ 1 โดยสร้างเกณฑ์ขึ้นเองภายในกลุ่ม 3) จากข้อมูลที่ได้จากการสังเกตในข้อ 1 ให้จำแนกข้อมูลโดยใช้เกณฑ์ประสาทสัมผัสด้านต่างๆ 4) ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันเพื่อให้ได้ข้อมูลที่แม่นยำขึ้น ขั้นสรุป 1. ครูนำนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปว่า การสังเกต เป็น หนึ่งในกระบวนการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ที่สามารถนำไปสู่กระบวนการตั้งปัญหาที่สามารถตอบได้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งในกระบวนการดังกล่าวต้องสามารถระบุปัญหาและสาเหตุได้อย่างชัดเจน เป็นลำดับแรก</p>	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1. อธิบายขั้นตอนและกระบวนการหาความรู้การแก้ปัญหาของนักวิทยาศาสตร์ 2. อธิบายการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (การสังเกต)	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป
ด้านทักษะและกระบวนการ 1. ระบุข้อมูลซึ่งเป็นข้อเท็จจริงสิ่งที่สังเกตได้	ประเมินทักษะกระบวนการ	แบบประเมินทักษะกระบวนการ	ผ่านเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะ 1. ตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ประเมินคุณลักษณะ/เจตคติ	แบบประเมินคุณลักษณะ/เจตคติ	ผ่านเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ลงชื่อผู้ตรวจ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง เรื่อง สังเกตอะไรได้บ้าง
หน่วยที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1


คำชี้แจง ให้นักเรียนสังเกตวัตถุตัวอย่างแล้วปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้

วัตถุตัวอย่าง คือ

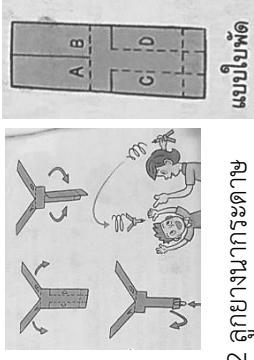
.....

- 1) สังเกตวัตถุตัวอย่างและเก็บข้อมูลให้ได้มากที่สุด ภายในเวลาที่กำหนด ไม่ควรเกิน 2 นาที
- 2) จัดกระทำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตในข้อ 1 โดยสร้างเกณฑ์ขึ้นเองภายในกลุ่ม
- 3) จากข้อมูลที่ได้จากการสังเกตในข้อ 1 ให้จำแนกข้อมูลโดยใช้เกณฑ์ประสาทสัมผัสด้านต่างๆ

บันทึกสิ่งที่ได้จากการสังเกต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กระบวนการวิทยาศาสตร์(ต่อ)		เวลา 2 ชั่วโมง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1		ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์		
เรื่อง เรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างไร		
รายวิชา วิทยาศาสตร์		
ขอบเขตเนื้อหา 1. ขั้นตอนและกระบวนการหาความรู้ การแก้ปัญหาของนักวิทยาศาสตร์ การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กำหนดปัญหาหรือสิ่งที่สงสัย จากสิ่งที่ตนสังเกตเห็น การตั้งสมมติฐานและการทดลองสรุปผล	กิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นสอน 1. นักเรียนสังเกตภาพผีเสื้อแล้วร่วมกันอภิปรายโดยครูใช้คำถามนำในประเด็นต่อไปนี้ 1) นักเรียนคิดว่ากระบวนการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เริ่มต้นจากสิ่งใด (นักเรียนช่วยกันตอบคำถามว่าเริ่มต้นจากการสังเกต ระบุปัญหา) 2) ครูให้นักเรียนสังเกตภาพผีเสื้อหลากหลายชนิดเกาะบนพื้นดิน เมื่อดูภาพแล้วนักเรียนเกิดข้อสงสัยหรือมีคำถามอะไรบ้าง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิด ช่วยกันตั้งคำถามหรือข้อสงสัยจากภาพ เช่น 	สื่อ/แหล่งเรียนรู้ 1. บัตรภาพผีเสื้อเกาะพื้นดิน 2. ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง กิจกรรมการศึกษาค้นคว้าของลูกยางนากระดาษ ภาระงาน/ชิ้นงาน ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง กิจกรรมการศึกษาค้นคว้าของลูกยางนากระดาษ
จุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านความรู้ 1. อธิบายความหมายของสมมติฐานและบอกลักษณะของสมมติฐานที่ดี 2. อธิบายวิธีการแก้ปัญหา การทดลองและสรุปผลการทดลอง	ภาพที่ 1.3.1 ผีเสื้อหลากหลายชนิดเกาะบนพื้นดิน	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p> <p>ด้านทักษะและกระบวนการ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ออกแบบการทดลองสรุปผลการทดลอง 2. ตั้งสมมติฐานที่เหมาะสมสามารถออกแบบตรวจสอบสมมติฐาน 3. สร้างคำอธิบายจากข้อมูลที่ได้จากการทดลอง <p>ด้านคุณลักษณะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เห็นคุณค่าและนำกระบวนการวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ 	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กระบวนการวิทยาศาสตร์(ต่อ) เรื่อง เรขาคณิตศาสตร์อย่างไร รายวิชา วิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p> <p>(ทำไม่เสียใจมาเกาะที่พื้นดินแทนที่จะเกาะบนดอกลำไย, พื้นดินมีสิ่งใดที่ทำให้เสียใจมาเกาะบนดอกลำไย, ทำไม่เสียใจเสียใจกันจึงเกาะอยู่ด้วยกันไม่มีการเกาะสลัดกับระหว่างผีเสื้อต่างสี)</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. จากนั้นร่วมกันตั้งคำถามจากรูปภาพแล้วครูกับนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้วิธีการตั้งคำถามที่หลากหลายจากการสังเกต บางคำถามสามารถหาคำตอบได้ด้วยวิธีการที่ไม่ยากหรือซับซ้อนเกินไปนัก แต่บางคำถามนักเรียนพบว่าไม่อาจใช้วิธีการง่าย ๆ ในการหาคำตอบต้องใช้ความรู้และเครื่องมือที่เหมาะสมในการตรวจสอบหรือหาคำตอบ ซึ่งการสังเกตที่นำไปสู่การตั้งคำถาม/ปัญหาที่ชัดเจน และที่สำคัญจะต้องแยกให้ได้ระหว่างปัญหาและสาเหตุของปัญหา 3. ครูถามคำถามต่อไปว่าหลังจากการได้คำถามหรือปัญหาจากการสังเกตแล้วนักเรียนจะมีแนวทางในการดำเนินการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบของคำถามอย่างไร <p>ชั้นสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 6-7 คน โดยแต่ละเพศและความสามารถทางการเรียนโดยแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ 2. ครูให้นักเรียนดูคลิป เรื่องการเล่นลูกยางนา จาก
--	--

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กระบวนการวิทยาศาสตร์(ต่อ) เรื่อง เรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างไร รายวิชา วิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p> <p>https://goo.gl/RYqzIM (ใช้เวลา 48 วินาที) จากนั้นนักเรียนตอบคำถามเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่กิจกรรมการทดลอง ในประเด็นคำถามต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) จากคลิป นักเรียนคิดว่าลูกยางนามีลักษณะการตกเป็นอย่างไร ใช้ระยะเวลาในการตกเท่ากันหรือไม่ (ลักษณะการตกของลูกยางนา จะเป็นลักษณะการหมุน ซึ่งแต่ละลูกใช้เวลาในการตกไม่เท่ากัน ซึ่งการที่ลูกยางใช้เวลาในการตกถึงพื้นนาน โอกาสที่จะตกได้ไกลจากต้นแม้มันจะสูง) 2) นักเรียนคิดว่าอัตราการตกของลูกยางนามีประโยชน์ในการกระจายพันธุ์อย่างไร (ถ้าลูกยางนาตกได้ไกลจากต้น เป็นการ โอกาสที่จะมีการกระจายพันธุ์ได้มากขึ้น) 3) นักเรียนคิดว่ามีสาเหตุใดบ้างที่ส่งผลต่อการตกของลูกยางนาในธรรมชาติ (ลม ขนาดของลูกยางนา ขนาดของปีก ของลูกยางนา เป็นต้น) <p>3. ครูให้นักเรียนดูภาพลูกยางนากระต๊าก เพื่อนำนักเรียนเข้าสู่สู่กิจกรรมการศึกษาพฤติกรรมของลูกยางนา</p> <div data-bbox="1037 840 1292 1198">  <p>แบบใบพัด</p> </div> <p>ภาพที่ 1.3.2 ลูกยางนากระต๊าก</p>
--	---

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กระบวนการวิทยาศาสตร์(ต่อ) เรื่อง เรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างไร รายวิชา วิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p> <p>จากนั้นครูถามคำถามเพื่อเชื่อมโยงให้นักเรียนฝึกการตั้งสมมติฐานและวิธีการที่ได้มาซึ่งคำตอบ ปัญหา คือ ถ้านักเรียนต้องการสร้างงองเล้นโดยเลียนแบบพฤติกรรมกรรมการตกของลูกยางนา ให้ตกถึงพื้นโดยใช้เวลานานที่สุด จากจุดปล่อยที่ระดับความสูงเดียวกัน ตำแหน่งเดียวกัน</p> <p>4. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ปัญหา โดยการวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหาที่ทำให้ลูกยางกระดาดตกถึงพื้นเร็ว ว่าเกิดจากสาเหตุอะไร (โดยครูอาจให้นักเรียนวิเคราะห์ผ่านแผนภูมิแก๊งปลา (Fish-Bone Diagram) เช่น</p> <div data-bbox="786 958 1098 1361" data-label="Diagram"> <p>การวิเคราะห์สาเหตุ</p> <p>ฟังก์ังปลา (Cause & Effect Diagram) เป็นแผนผังที่แสดงความสัมพันธ์อย่างเป็นระบบระหว่างสาเหตุหลาย ๆ สาเหตุ ที่ส่งผลต่อปัญหาหนึ่งปัญหา</p> </div> <p>ภาพที่ 1.3.3 แผนภูมิแก๊งปลา (Fish-Bone Diagram)</p> <p>5. นักเรียนออกแบบการทดลองตามที่ได้ตั้งสมมติฐานไว้ จากการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา วางแผนการทดลองโดยเริ่มจากการกำหนดตัวแปรที่มีการเปลี่ยนแปลง กำหนดตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ออกแบบการทดลอง</p>
--	--

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กระบวนการวิทยาศาสตร์(ต่อ) เรื่อง เรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างไร รายวิชา วิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>กำหนดวัตถุประสงค์ วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล ออกแบบตารางบันทึกผลสรุป และอภิปรายผลการทดลอง ในใบกิจกรรมที่ 4</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>1. นักเรียนร่วมกันอภิปรายและควรสรุปได้ว่า หลังจากการสังเกตแล้วได้ ปัญหาจากนั้นตั้งสมมติฐานนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบเก็บรวบรวมข้อมูล และสรุปผลการทดลองว่าเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่ ครูให้ความสำคัญกับทุกๆ คำตอบของนักเรียนและนำการอภิปรายให้เข้า แนวความคิดหลักที่ว่า</p> <ul style="list-style-type: none"> - การสังเกตที่ดีนำไปสู่การตั้งคำถาม/ปัญหาที่ชัดเจนและ กระบวนการในการแก้ปัญหาหรือ หากคำตอบในสิ่งที่นักเรียนสงสัยอย่างเป็นระบบ - การตั้งสมมติฐานเป็นการตั้งคำอธิบายไว้ล่วงหน้าเป็นแนวทางการทดลองหรือพิสูจน์เพื่อหาคำตอบของปัญหา - การสำรวจ ตรวจสอบและทดลองหรือการเก็บข้อมูล การทำการทดลองเพื่อพิสูจน์สมมติฐานว่าจริงหรือไม่ นักวิทยาศาสตร์ต้องวางแผนโดย ออกแบบการทดลองว่าจะทดลองอย่างไร มีวัตถุประสงค์อะไรบางสิ่งบางอย่าง

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กระบวนการวิทยาศาสตร์(ต่อ) เรื่อง เรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างไร รายวิชา วิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p> <p>ต้องเปลี่ยนแปลง เรียกว่าตัวแปรต้น เก็บรวบรวมข้อมูลอย่างไรมีสิ่งใดบ้าง ที่ต้องควบคุมให้เหมือนกันหรือเรียกว่าการควบคุมตัวแปร ต้องเป็นการทดสอบที่เที่ยงตรง (Fair Test) โดยไม่ลำเอียงใช้ความรู้สึกลงในกำปั้นที่กและแปลความหมายข้อมูล</p> <ul style="list-style-type: none"> - ถ้าทำการทดลองหลายๆ ครั้งได้ผลยืนยันเหมือนกันทุกครั้งเราก็สามารถสร้างคำอธิบายที่เป็นเหตุเป็นผลและสรุปเป็นความรู้ใหม่ได้ - ครูให้นักเรียนร่วมกับสรุปอีกครั้งว่ากระบวนการในการได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย การตั้งปัญหา การตั้งสมมติฐาน การเก็บข้อมูลหรือการทดลอง (เพื่อทดสอบสมมติฐาน) การสรุปข้อมูลเป็นความรู้ใหม่ กระบวนการทำงานดังกล่าวเป็นการเลียนแบบกระบวนการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการนี้เรียกว่า กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
--	--

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1. อธิบายความหมายของสมมติฐานและบอกลักษณะของสมมติฐานที่ดี 2. อธิบายวิธีการแก้ปัญหาการทดลองและสรุปผลการทดลอง	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป
ด้านทักษะและกระบวนการ 1. ออกแบบการทดลองสรุปผลการทดลอง 2. ตั้งสมมติฐานที่เหมาะสมสามารถออกแบบตรวจสอบสมมติฐาน 3. สร้างคำอธิบายจากข้อมูลที่ได้จากการทดลอง	- ประเมินทักษะกระบวนการ - ประเมินการปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์	- แบบประเมินทักษะกระบวนการ - แบบประเมินการปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะ 1. เห็นคุณค่าและนำกระบวนการวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์	ประเมินคุณลักษณะ/เจตคติ	แบบประเมินคุณลักษณะ/เจตคติ	ผ่านเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....
ปัญหาและอุปสรรค.....
ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข.....
ลงชื่อผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....
ลงชื่อผู้ตรวจ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

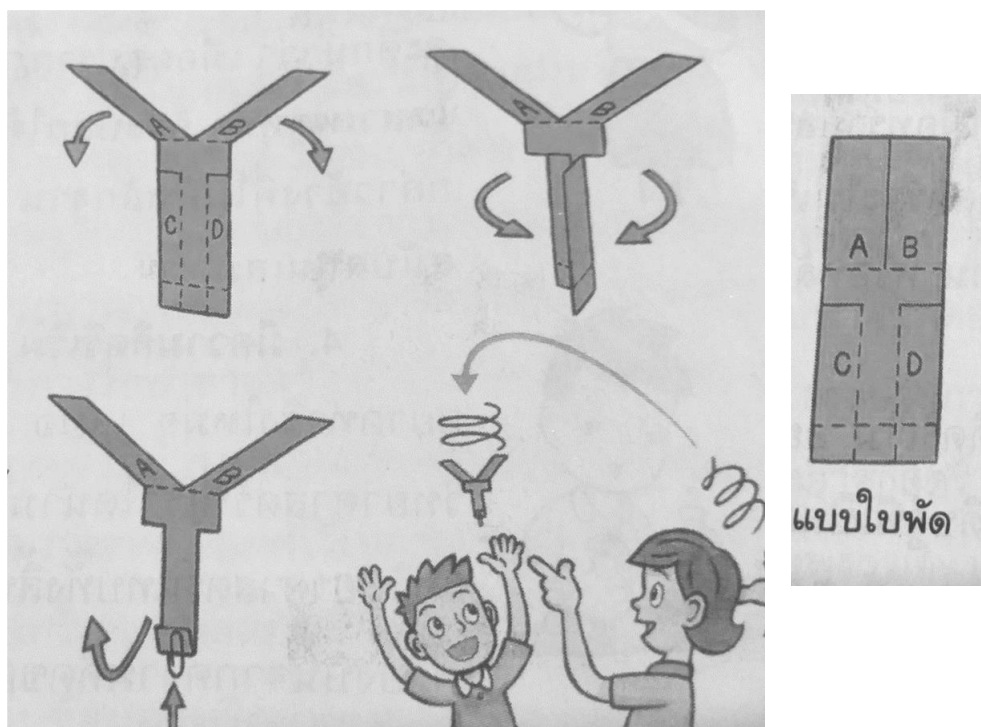
บัตรภาพผีเสื้อเกาะพื้นดิน



ภาพที่ 1.3.4 ผีเสื้อเกาะพื้นดิน

ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง กิจกรรมการศึกษาพฤติกรรมของลูกยางนากระดาษ
 หน่วยที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กระบวนการทางวิทยาศาสตร์(ต่อ)
 รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

พฤติกรรมของลูกยางนากระดาษ



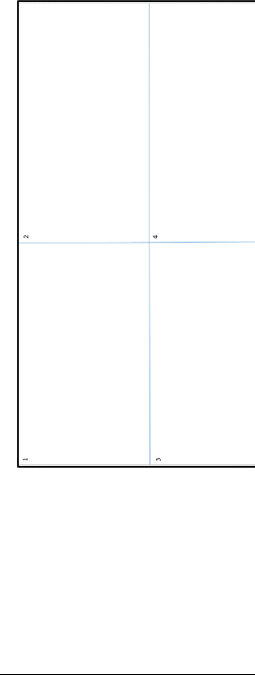
ภาพที่ 1.3.5 พฤติกรรมของลูกยางนากระดาษ
 ที่มา : หนังสือเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน สสวท.

วัสดุ/อุปกรณ์

1. กระดาษสำหรับทำใบพัด ขนาดและความหนาต่างๆ กัน จำนวน 5 แผ่น
2. คลิป (ลวดเสียบ) 1 กิ่ง
3.
4.
5.

5. ตารางบันทึกผลการทดลอง




6. อภิปรายและสรุปผลการทดลอง


<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p> <p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <p>1. ลักษณะสำคัญของนักวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างผลงานและวิธีการทำงานของ นักวิทยาศาสตร์</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านความรู้</p> <p>1. อธิบายลักษณะสำคัญของ นักวิทยาศาสตร์ได้</p> <p>ด้านทักษะและกระบวนการ</p> <p>1. ยกตัวอย่างผลงานและวิธีการทำงาน ของนักวิทยาศาสตร์</p> <p>ด้านคุณลักษณะ</p> <p>1. เห็นคุณค่าและน้าระบอบการ วิทยาศาสตร์ไปใช้ในการหาความรู้ทาง วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ลักษณะสำคัญของนักวิทยาศาสตร์</p> <p>เรื่อง เรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างไร</p> <p>รายวิชา วิทยาศาสตร์</p> <p>กิจกรรมการเรียนรู้ ชั้นนำ</p> <p>1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน</p> <p>2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับลักษณะของนักวิทยาศาสตร์ โดยให้นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรม (Snapshot Activity) คือการวาดภาพสิ่งที่จดจำได้ในหัว ครั้งแรก โดย</p> <p>1) ครูแจกกระดาษขนาด A4 คนละ 1 แผ่น แล้วพับแบ่งกระดาษ ออกเป็น 4 ส่วน ที่เท่ากัน แล้ว เขียนหมายเลขกำกับดังภาพ</p>  <p>2) ให้นักเรียนทุกคนหลับตา แล้วคอยฟังคำสั่งจากครู (ในขั้นตอนนี้ให้นักเรียนทุกคนตั้งใจเสียง จนกว่าครูจะอนุญาต) หลังจากทุกคนหลับตา ครูพูดคำว่า บ้าน จากนั้นให้นักเรียนลืมตาแล้ววาดภาพบ้านในกระดาษช่องที่ 1 ให้แล้วเสร็จใน เวลา 2 นาที จากนั้นให้นักเรียนหลับตาอีกครั้ง แล้วครูพูดว่า ไตโนเสาร์ ให้นักเรียน</p>	<p>สื่อ/แหล่งเรียนรู้</p> <p>1. ภาพของนักวิทยาศาสตร์</p> <p>2. กิจกรรม (Snapshot Activity)</p> <p>3. ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง ลักษณะ สำคัญของนักวิทยาศาสตร์</p> <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <p>1. ใบกิจกรรมที่ 1 และ 2</p>
---	---	--

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ลักษณะสำคัญของนักวิทยาศาสตร์ เรื่อง เรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างไร รายวิชา วิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p> <p>ติดตาม แล้ววาดภาพ ไดโนเสาร์ ในช่องที่ 2 ให้แล้วเสร็จภายใน 2 นาที แล้วให้นักเรียน ทำเหมือนเดิม แต่ครูเปลี่ยนคำสำคัญเป็น เกษตรกร และ เศรษฐี ตามลำดับ</p> <p>3) ให้นักเรียนนำเสนอภาพของตัวเองภายในกลุ่มให้เพื่อนเห็น หรือ ครูสุ่ม ตัวอย่างนักเรียนนำเสนอภาพของตัวเองหน้าชั้น</p> <p>4) ครูอธิบายเพิ่มเติมเพื่อสรุปสิ่งที่นักเรียนทำกิจกรรม นั่นคือการวาดภาพที่ ปรากฏจากคำสำคัญที่ได้ยิน เป็นครั้งแรกภายในเวลาที่กำหนด ซึ่งเป็นการแสดงออก ของตัวแทนความคิด จากภาพที่ปรากฏขึ้นในหัวของนักเรียนเป็นครั้งแรก ซึ่งนักเรียน แต่ละคนอาจนำเสนอออกมาเป็นภาพได้ไม่เหมือนกัน ถึงแม้จะมาจากคำศัพท์เดียวกัน เช่น บ้านบางคนอาจคิดว่ามีเสา บ้านบางคนไม่มีหลังคา หรือ ไดโนเสาร์บางคนคอ สั้น บางคนคอยาว เป็นต้น</p> <p>ขั้นตอน</p> <p>1. ครูเชื่อมโยงกิจกรรมเข้าสู่ลักษณะของนักวิทยาศาสตร์ โดยให้นักเรียนพลิก กระดาษแผ่นเดิม ด้านที่ว่าง ให้นักเรียนหลับตา แล้วครูพูดคำสำคัญ ว่า “นักวิทยาศาสตร์” จากนั้นให้นักเรียนลืมตาแล้ววาดภาพ นักวิทยาศาสตร์ ตามที่ นักเรียนเข้าใจ เติมแผ่นกระดาษ A4</p> <p>2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปราย โดยให้นักเรียนพิจารณาตามแบบวิเคราะห์ภาพ ที่ครูแจกให้ในประเด็นต่อไปนี้</p>
--	--

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ลักษณะสำคัญของนักวิทยาศาสตร์ เรื่อง เรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างไร รายวิชา วิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>2.1) เพศ 2.2) เชื้อชาติ 2.3) ลักษณะทางกายที่ปรากฏ (ทรงผม, สีหน้า, ท่าทาง ฯลฯ) 2.4) ชุดที่สวมใส่ 2.5) อุปกรณ์ประกอบ (แว่นตา, แวนตานิรภัย, เครื่องมือทดลอง, สัตว์ทดลอง) จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย แต่ละประเด็น ซึ่งควรสรุปได้ดังนี้ - เพศ นักเรียนควรเข้าใจได้ว่า ทุกเพศสามารถที่จะมีวิทยาศาสตร์ได้ โดยไม่จำกัดเพศ - เชื้อชาติ จากคำตอบนักเรียน ทุกคน ทุกเชื้อชาติสามารถที่จะเป็นนักวิทยาศาสตร์ได้ - ลักษณะทางกายที่ปรากฏ นักวิทยาศาสตร์ไม่จำเป็นต้องทำตัวเคร่งขรึม ทำตัวสบายๆ ก็ได้ ผมสั้น ผมยาว ได้หมด สีหน้า ท่าทาง ไม่จำเป็นต้องเครียด - การแต่งกาย นักวิทยาศาสตร์ไม่จำเป็นต้องแต่งกายใส่ชุดกราวด์ ใส่แว่นหนาๆ สามารถที่จะใส่กางเกงขาสั้น เสื้อยืด ก็เป็นนักวิทยาศาสตร์ได้ ดังภาพ</p>		

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ลักษณะสำคัญของนักวิทยาศาสตร์ เรื่อง เรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างไร รายวิชา วิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>ภาพที่ 1.4.1 นักวิทยาศาสตร์</p> <p>ที่มา : เอกสารประกอบการอบรม ของ ดร.สุพิดา จักรัส (2555) สถาบันวิทยาศาสตร์ สพฐ. - อุปกรณ์ประกอบ (แว่นตา, แวนตาเม็ท, เครื่องมือทดลอง, สัตว์ทดลอง) นักวิทยาศาสตร์ไม่จำเป็นต้องอยู่ในห้องทดลอง อยู่กับสัตว์ทดลอง นักวิทยาศาสตร์สามารถอยู่ได้ทุกที่ ตามความเหมาะสม</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>1. ครูเชื่อมโยงจากกิจกรรมลักษณะของนักวิทยาศาสตร์ โดยให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับภาพนักวิทยาศาสตร์สำคัญของโลกและของไทย แล้วถามคำถามต่อไปนี้</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ลักษณะสำคัญของนักวิทยาศาสตร์ เรื่อง เรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างไร รายวิชา วิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p></p> <p>รัชกาลที่ 4 บิดาแห่งวิทยาศาสตร์ไทย</p> <p></p> <p>ศ.นพ.ประเวศ วะสี ดร.อาจอง ชุมสาย ณ อยุธยา</p> <p>ภาพที่ 1.4.2 นักวิทยาศาสตร์ไทย</p> <p></p> <p>ภาพที่ 1.4.3 นักวิทยาศาสตร์ต่างประเทศ</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ลักษณะสำคัญของนักวิทยาศาสตร์ เรื่อง เรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างไร รายวิชา วิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>1) จากภาพนักเรียนคิดว่าใครบ้าง จากภาพที่เห็น (รัชกาลที่ 4 บิดาแห่งวิทยาศาสตร์ไทย อริสโตเติล อาร์คิมิดีส ชาลส์ ดาร์วิน หลุยส์ ปาสเตอร์ ทอมัส เอดิสัน มารี คูรี กาลิเลโอ กาลิเลอี อัลเบิร์ต ไอน์สไตน์ ศ.นพ.ประเวศ วะสี ดร.อา จอง ชุมสาย ณ อยุธยา)</p> <p>2) กรุณาเสนอภาพจำลองของ นิวตัน นั่งใต้ต้นแอปเปิ้ล แล้วอธิบายเชื่อมโยงเกี่ยวกับลักษณะสำคัญของนักวิทยาศาสตร์ที่สำคัญของโลก</p>  <p>ภาพที่ 1.4.4 นิวตัน นั่งใต้ต้นแอปเปิ้ล</p> <p>เช่น เซอร์ ไอแซก นิวตัน (คศ.1642-1727) สงสัยว่าเวลาลูกแอปเปิ้ล หล่นจากต้น ทำไมจึงต้องตกลงสู่พื้นดินเสมอ ทำไมจึงไม่ลอยไปในอากาศความสงสัยดังกล่าวนำไปสู่การค้นพบ ความรู้เรื่องแรงโน้มถ่วงหรือแรงดึงดูดของโลกที่กระทำต่อ</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ลักษณะสำคัญของนักวิทยาศาสตร์ เรื่อง เรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างไร รายวิชา วิทยาศาสตร์ เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>วัตถุประสงค์ที่ตั้งเป็นกฎเรียกว่ากฎแรงโน้มถ่วงหรือกฎแรงดึงดูดระหว่างมวล หรือ ทอมัส อัลวา เอดิสันที่ได้ประดิษฐ์สิ่งประดิษฐ์ที่เป็นประโยชน์ต่อมนุษยมากมาย เช่น หลอดไฟ ภาพยนตร์ ด้วยความมานะอดทน รวมถึงประวัติของนักวิทยาศาสตร์ไทย เช่น รัชกาลที่ 4 ที่พยายามสู้รบราคาเต็มดวง ณ หัวก้อ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ วันที่ 18 สิงหาคม พ.ศ. 2411 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับลักษณะการทำงานของนักวิทยาศาสตร์</p> <p>2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายควรสรุปได้ว่า นักวิทยาศาสตร์</p> <ul style="list-style-type: none"> - เป็นคนช่างคิด ช่างสงสัย อยากรู้อยากเห็นเป็นลักษณะที่นำไปสู่การตั้งปัญหาหรือการตั้งคำถามและศึกษาค้นคว้าเพื่อหาคำตอบ จนนำไปสู่การค้นพบใหม่ๆ เพราะการสังเกตเพียงอย่างเดียว ไม่ช่วยให้ได้ความรู้เพิ่มเติมได้ตลอดไป - เป็นคนมีเหตุผล เป็นลักษณะอย่างหนึ่งของนักวิทยาศาสตร์ เนื่องจาก นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่า “เมื่อมีผลหรือสิ่งใดสิ่งหนึ่งเกิดขึ้นย่อมต้องมีสาเหตุที่ทำให้เกิดเสมอ” ดังนั้นนักวิทยาศาสตร์จึงพยายามหาคำตอบของปัญหา โดยรวบรวมข้อมูลและทำการทดลอง รวมทั้งสรุปอย่างมีเหตุผล - เป็นคนมีความพยายามและอดทน เป็นลักษณะของนักวิทยาศาสตร์ที่สำคัญ <p>อีกข้อหนึ่ง โดยเราจะเห็นว่า การที่นักวิทยาศาสตร์จะได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ลักษณะสำคัญของนักวิทยาศาสตร์ เรื่อง เรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างไร รายวิชา วิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>นั้น พวกเขาจะต้องพบกับอุปสรรคต่างๆ มากมาย บางครั้งอาจประสบอุบัติเหตุหรือ ประสบความสำเร็จแต่พวกเขาก็จะเริ่มตื่นตัวศึกษาใหม่จนกระทั่งประสบความสำเร็จ 3. ครูแจกกระดาษ A4 แผ่นใหม่ให้นักเรียนวาดภาพ ถ้านักเรียนเป็นนักวิทยาศาสตร์ นักเรียนจะมีลักษณะเป็นอย่างไร</p>		

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1. อธิบายลักษณะสำคัญของนักวิทยาศาสตร์ได้	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป
ด้านทักษะและกระบวนการ 1. ยกตัวอย่างผลงานและวิธีการทำงานของนักวิทยาศาสตร์	ประเมินทักษะกระบวนการ	แบบประเมินทักษะกระบวนการ	ผ่านเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะ 1. เห็นคุณค่าและนำกระบวนการวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์	ประเมินคุณลักษณะ/เจตคติ	แบบประเมินคุณลักษณะ/เจตคติ	ผ่านเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ลงชื่อผู้ตรวจ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....



ภาพที่ 1.4.5 นักวิทยาศาสตร์



รัชกาลที่ 4 บิดาแห่งวิทยาศาสตร์ไทย



ศ.นพ.ประเวศ วะสี ดร.อาจง ชุมสาย ณ อยุธยา

ภาพที่ 1.4.6 นักวิทยาศาสตร์ไทย

ภาพนักวิทยาศาสตร์ต่างประเทศ



ภาพที่ 1.4.7 นักวิทยาศาสตร์ต่างประเทศ

ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง ลักษณะสำคัญของนักวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ลักษณะสำคัญของนักวิทยาศาสตร์
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

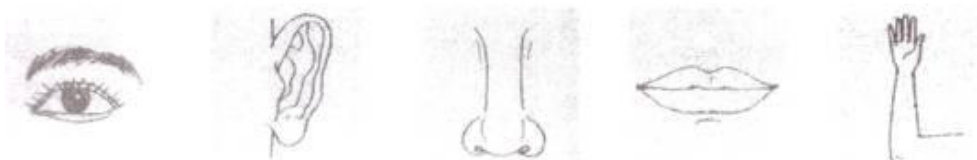
การดำรงชีวิตของมนุษย์ในทุกวันนี้ได้รับความสะดวกสบายต่างๆ มากมาย เช่น ไม่ต้องเดินทางไปหาเพื่อนไกลๆ เพื่อถามข่าวคราวจากเพื่อน เพียงใช้โทรศัพท์หรืออินเทอร์เน็ตก็สามารถติดต่อกับเพื่อนได้ นอกจากนี้ยังมีเครื่องอำนวยความสะดวกอื่นๆ ทั้งในบ้านและนอกบ้าน เช่น ตู้เย็น โทรทัศน์ วิทยุ คอมพิวเตอร์ เครื่องบิน ดาวเทียม นักเรียนคิดว่าสิ่งอำนวยความสะดวกหรือความรู้ต่างๆ เหล่านี้ นักวิทยาศาสตร์ค้นพบมาได้อย่างไร และนักวิทยาศาสตร์มีลักษณะนิสัยแตกต่างไปจากบุคคลอาชีพอื่นหรือไม่ อย่างไร (พรเทพ จันทรา อุกฤษณ์, 2549)

ลักษณะของนักวิทยาศาสตร์ ได้แก่

- 1) เป็นคนช่างสังเกต
- 2) เป็นคนช่างคิดช่างสงสัย
- 3) เป็นคนมีเหตุมีผล
- 4) เป็นคนมีความพยายามและอดทน
- 5) เป็นคนมีความคิดริเริ่ม
- 6) เป็นคนทำงานอย่างมีระบบ

1) การเป็นคนช่างสังเกต

การสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือประสาทสัมผัสทั้ง 5 คือ ตา หู จมูก ปาก และกาย เข้าไปสำรวจวัตถุ หรือปรากฏการณ์ต่างๆ ในธรรมชาติหรือจากการทดลอง โดยไม่ใส่หรือเพิ่มความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป เช่น ในขณะที่จุดเทียนไข เด็กชายธาวิต บันทึกว่าผลการสังเกตคือ “มีแก๊สเกิดขึ้น” ข้อความนี้จัดเป็นการสังเกต แต่ถ้าเขาบันทึกว่า “มีแก๊สเกิดขึ้นและแก๊สนั้นเป็นแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์” ข้อบันทึกนี้ไม่จัดเป็นการสังเกต เพราะเด็กชายธาวิตเพิ่มเติมความรู้เรื่องแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นประสบการณ์เดิมหรือความคิดเห็นลงไป



ภาพที่ 1.4.8 ประสาทสัมผัสทั้ง 5 (ตา หู จมูก ปาก กายสัมผัส)

กาลิเลโอ มีชื่อเต็มว่า กาลิเลโอ กาลิเลอี (Galileo Galilei) เป็นนักวิทยาศาสตร์ชาวอิตาลี มีชีวิตอยู่ระหว่าง พ.ศ. 2107–2185 ได้สังเกตการแกว่งไปมาของโคมไฟในโบสถ์และจับเวลาในการแกว่งแต่ละรอบ โดยเทียบกับการเต้นของชีพจรของเขา เขาพบว่า การแกว่งไปมาของโคมไฟแต่ละรอบใช้เวลาเท่ากัน แม้ว่าช่วงกว้างของการแกว่งจะต่างกัน ต่อมาจึงมีผู้นำหลักการนี้ไปประดิษฐ์นาฬิกาตุ้มขึ้น



ภาพที่ 1.4.9 กาลิเลโอ กาลิเลอี

อาร์คิมิดีส (Archimedes) ค้นพบวิธีพิสูจน์ความบริสุทธิ์ของมงกุฎทองคำ จากการสังเกตน้ำที่ล้นออกจากขณะที่เขากำลังอาบน้ำ ซึ่งนำไปสู่ความรู้เกี่ยวกับความหนาแน่น ความถ่วงจำเพาะ การจมน้ำ การลอยตัว ปริมาตร โดยการแทนที่น้ำ



ภาพที่ 1.4.10 อาร์คิมิดีส

2) การเป็นคนช่างคิดช่างสงสัย

การเป็นคนช่างสงสัย คือเป็นผู้พยายามมองเห็นปัญหาจากการสังเกตว่าเกิดอะไรขึ้น เพราะเหตุใด จึงเป็นเช่นนั้น เช่น มีอะไรเกิดขึ้น ทำไมจึงเกิดขึ้นได้ และเกิดขึ้นได้อย่างไร ความสงสัยจะทำให้ให้นักวิทยาศาสตร์พยายามศึกษาค้นคว้าหาเหตุผลด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งทำให้ได้ความรู้ใหม่ทางวิทยาศาสตร์

เซอร์ ไอแซก นิวตัน (Sir Isaac Newton) เป็นนักวิทยาศาสตร์ผู้มีชื่อเสียงคนหนึ่งของอังกฤษ มีชีวิตอยู่ระหว่าง พ.ศ. 2185 – 2270 นิวตันค้นพบความรู้ทางวิทยาศาสตร์มากมาย เช่น ทฤษฎีเกี่ยวกับการหักเหของแสง กฎการเคลื่อนที่ของวัตถุ กฎความโน้มถ่วง

ครั้งหนึ่งนิวตันนั่งอยู่ใต้ต้นแอปเปิ้ล เขาเห็นลูกแอปเปิ้ลตกลงสู่พื้นดินนิวตันเกิดความสงสัยว่าเมื่อแอปเปิ้ลหลุดจากต้น ทำไมจึงตกลงสู่พื้น ไม่ล่องลอยไปในอากาศ ความสงสัยดังกล่าวทำให้ นิวตันศึกษาค้นคว้าหาเหตุผลและเข้าใจว่า แอปเปิ้ลตกลงสู่พื้นด้วยแรงดึงดูดของโลก และต่อมาได้สรุปเป็นกฎแรงดึงดูดซึ่งใช้เป็นกฎสากล เรียกว่า “กฎแรงดึงดูดระหว่างมวลของนิวตัน”



ภาพที่ 1.4.11 เซอร์ ไอแซก นิวตัน

เซอร์ อเล็กซานเดอร์ เฟลมมิง สงสัยว่า
ทำไมแบคทีเรียที่มีเชื้อราขึ้นอยู่ใกล้ๆ จึงตาย
หมด ซึ่งนำไปสู่การค้นพบยาเพนิซิลิน



ภาพที่ 1.4.12 เซอร์ อเล็กซานเดอร์ เฟลมมิง

3) การเป็นคนมีเหตุผล

คนมีเหตุผล คือ ผู้ที่เชื่อว่าเมื่อมีผลหรือสิ่งใดสิ่งหนึ่งเกิดขึ้น ย่อมต้องมีสาเหตุที่ทำให้เกิด
นักวิทยาศาสตร์มีวิธีค้นคว้าหาความรู้อย่างมีเหตุผล โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์

4) การเป็นคนมีความพยายามและความอดทน

ความพยายามและความอดทน เป็นลักษณะสำคัญอีก
ประการหนึ่งของนักวิทยาศาสตร์ คือ ความเป็นผู้มีจิตใจแน่วแน่ ไม่
ท้อถอย แม้ว่าจะใช้เวลานานเพียงใดก็ตามก็ยังคงคิดศึกษาอยู่จนพบ
ความสำเร็จ ตัวอย่างนักวิทยาศาสตร์ที่มีความพยายามและความอดทน
แล้วทำให้ได้ค้นพบความรู้ต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อโลก คือ 1) ทอมัส
อัลวา เอดิสัน 2) มารี กูรี 3) เจมส์ แบตเชลเลอร์ ซัมเนอร์ เป็นต้น
ทอมัส แอลวา เอดิสัน (Thomas Alva Edison)
เป็นนักวิทยาศาสตร์ที่ยิ่งใหญ่ของโลกผู้หนึ่งซึ่งเป็นผู้ประดิษฐ์
หลอดไฟฟ้าที่ทำให้ทั่วโลกสว่างไสวในยามค่ำคืน ในการประดิษฐ์หลอด
ไฟฟ้านั้น เขาได้นำวัสดุเกือบทุกอย่างที่พบเห็นมาทดลองทำไส้หลอด
ไฟฟ้า เขาค่ำคร่ำครวญทดลองครั้งแล้วครั้งเล่า โดยไม่ท้อถอยเป็นเวลานานถึง
ปีกว่าจึงประสบความสำเร็จ



ภาพที่ 1.4.13
ทอมัส แอลวา เอดิสัน

มารี กูรี (Marie Curie) เป็นนักวิทยาศาสตร์ที่สำคัญอีกคน
หนึ่งได้ค้นพบธาตุเรเดียมซึ่งเป็นธาตุที่ให้กัมมันตภาพรังสี โดยใช้เวลานาน
ถึงเกือบ 4 ปีในการแยกธาตุนี้ ต่อมาธาตุเรเดียมได้ถูกนำไปใช้อย่างกว้าง
ขวางในการรักษาโรบบางชนิด เช่น มะเร็ง



ภาพที่ 1.4.14 มารี กูรี

เจมส์ แบตเชลเลอร์ ซัมเนอร์ (James Batcheller Sumner) เป็นนักวิทยาศาสตร์ชาวอเมริกัน ด้านชีวเคมี ที่สูญเสียแขนซ้าย
ที่เขาหนีไปเนื่องจากอุบัติเหตุ ในปี พ.ศ.2447 แต่เขาก็ยังมีพยายามและ
อดทนไม่ย่อท้อต่อชะตาชีวิต พยายามค้นคว้าวิจัยทางด้านชีวเคมีต่อไป
จนได้รับรางวัลโนเบล สาขาเคมีร่วมกับนักวิทยาศาสตร์อีก 2 คน ใน
พ.ศ. 2489

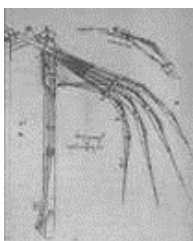


ภาพที่ 1.4.15
เจมส์ แบตเชลเลอร์ ซัมเนอร์

5) การเป็นคนคนที่มีความคิดริเริ่ม

คนที่มีความคิดริเริ่ม หมายถึง ผู้ที่มีความกล้าที่จะคิด และทำสิ่งที่ผิดแปลกไปจากที่ผู้อื่นคิดหรือทำอยู่แล้ว โดยเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและส่วนรวม ลักษณะการเป็นผู้มีความคิดริเริ่มเป็นลักษณะสำคัญของนักวิทยาศาสตร์ เพราะจะทำให้ค้นพบและประดิษฐ์สิ่งใหม่ๆ อยู่ตลอดเวลา

ตัวอย่างเช่น เครื่องบินที่ใช้ประโยชน์อยู่ทุกวันนี้ นั้นเนื่องจากความคิดริเริ่มของบุคคลต่อไปนี้ **โรเจอร์ เบคอน** (Roger Bacon) นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ มีความคิดฝันว่ามนุษย์นั้นสามารถที่จะบินได้เหมือนนก ถ้าติดปีกที่มีรูปร่าง ลักษณะคล้ายปีกนก และกระพือปีกได้แบบเดียวกับนก ต่อมา **ลีโอนาโด ดา วินชี** (Leonardo da Vinci) ได้นำความคิดนี้ไปวาดเป็นภาพจำลองแบบต่างๆ ของสิ่งที่จะช่วยให้คนบินได้ แต่ก็ยังไม่มีการสร้างขึ้นมา จนกระทั่ง **เซอร์ ยอร์จ เคย์ลีย์** ได้บุกเบิกสร้างเครื่องร่อน



ภาพที่ 1.4.16 วาดของลีโอนาโด ดา วินชี



ภาพที่ 1.4.17 เครื่องร่อน

จนถึงสมัยของ **วิลเบอร์และออร์วิล ไรต์** (Wilbur and Orville Wright) ซึ่งมีความสนใจในเรื่องของการบิน จึงศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการร่อนและการบิน และได้ทดลองสร้างเครื่องร่อนพร้อมทั้งปรับปรุงให้ดีขึ้นจนกลายเป็นเครื่องบิน หลังจากนั้นได้มีผู้พัฒนาเครื่องบินมาโดยตลอดจนได้เครื่องบินที่มีประสิทธิภาพมาก ดังเช่นเครื่องบินไอพ่นในปัจจุบัน

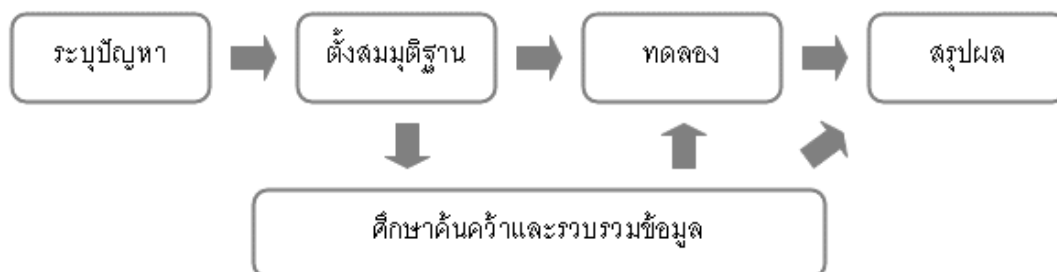


ภาพที่ 1.4.18 วิลเบอร์ และ ออร์วิล ไรต์

6) การเป็นคนทำงานอย่างมีระบบ

คนทำงานอย่างมีระบบ คือบุคคลที่ทำงานอย่างมีขั้นตอนหรือมีระบบการทำงานเพื่อค้นคว้าหาความรู้ หรือเพื่อแก้ปัญหาต่างๆ เรียกขั้นตอนของการทำงานว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีขั้นตอน

ดังนี้ 1) ระบุปัญหา 2) ตั้งสมมุติฐาน 3) ทดลอง 4) สรุปผล



ภาพที่ 1.4.19 ขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง : ให้ ผู้สอน สังเกตพฤติกรรมที่สะท้อนของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน

แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

รายการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1.1 การตั้งประเด็นคำถามหรือตัวแปร				
1.2 การสร้างสมมติฐาน				
1.3 การเลือกเทคนิควิธีในการสำรวจตรวจสอบ				
1.4 การรวบรวมข้อมูลและจัดกระทำข้อมูล				
1.5 การวิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยาน				
1.6 การสร้างแบบจำลองหรือรูปแบบการอธิบายหรือแสดงผลการสำรวจตรวจสอบ				
1.7 การสร้างคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบในสถานการณ์ใหม่				
1.8 การบันทึก อธิบาย และยอมรับผลการสำรวจตรวจสอบ				
1.9 การแสดงผลงาน เขียน หรือนำเสนอผลงาน				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์และค่านิยม

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน

แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

คุณลักษณะ อันพึงประสงค์ด้าน	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1. ซื่อสัตย์ สุจริต	1.1 ให้ข้อมูลที่ถูกต้อง และเป็นจริง				
	1.2 ปฏิบัติในสิ่งที่ถูกต้อง ละอาย และเกรงกลัวที่จะกระทำ ความผิด ทำตามสัญญาที่ตนให้ไว้กับเพื่อน พ่อแม่ หรือ ผู้ปกครอง และครู เป็นแบบอย่างที่ดีด้านความซื่อสัตย์				
	1.3 ปฏิบัติตนต่อผู้อื่นด้วยความซื่อตรง ไม่หาประโยชน์ ในทางที่ไม่ถูกต้องและเป็นแบบอย่างที่ดีแก่เพื่อนด้านความ ซื่อสัตย์				
2. มีวินัย รับผิดชอบ	ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของ ครอบครัวยุคและโรงเรียน ไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่น ตรงต่อเวลา ในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน และ รับผิดชอบในการทำงาน				
3. ใฝ่เรียนรู้	3.1 แสวงหาข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ				
	3.2 มีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ				
	3.3 สรุปความรู้ได้อย่างมีเหตุผล				
4. อยู่อย่างพอเพียง	4.1 ใช้ทรัพย์สินของตนเอง เช่น สิ่งของ เครื่องใช้ ฯลฯ อย่างประหยัดคุ้มค่า และเก็บรักษาดูแลอย่างดี และใช้เวลา อย่างเหมาะสม				
	4.2 ใช้ทรัพยากรของส่วนรวมอย่างประหยัด คุ้มค่า และ เก็บรักษาดูแลอย่างดี				
	4.3 ปฏิบัติตนและตัดสินใจด้วยความรอบคอบ มีเหตุผล				
	4.4 ไม่เอาเปรียบผู้อื่น และไม่ทำให้ผู้อื่นเดือดร้อน พร้อมให้อภัยเมื่อผู้อื่นกระทำผิดพลาด				
	4.5 วางแผนการเรียน การทำงานและการใช้ชีวิตประจำวัน บนพื้นฐานของความรู้ ข้อมูล ข่าวสาร				
	4.6 รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง ทางสังคม และ สภาพแวดล้อม ยอมรับและปรับตัว อยู่ร่วมกับผู้อื่นได้ อย่างมีความสุข				

คุณลักษณะ อันพึงประสงค์ด้าน	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
5. มุ่งมั่นในการทำงาน	5.1 มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย				
	5.2 มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ				
6. รักความเป็นไทย	6.1 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย				
	6.2 เห็นคุณค่าและปฏิบัติตามวัฒนธรรมไทย				
7. มีจิตสาธารณะ	7.1 รู้จักช่วยพ่อแม่ ผู้ปกครอง และครูทำงาน				
	7.2 อาสาทำงาน ช่วยคิด ช่วยทำ และแบ่งปันสิ่งของ และช่วยแก้ปัญหาให้ผู้อื่น				
	7.3 ดูแล รักษาทรัพย์สินของห้องเรียน โรงเรียน ชุมชน				
	7.4 เข้าร่วมกิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์ของโรงเรียนและชุมชน				
8. มีสติรู้ตัว รู้คิด รู้ทำ รู้ปฏิบัติตามพระราช ดำรัสของ พระบาทสมเด็จพระ เจ้าอยู่หัว	8.1 มีสติ รู้ตัว				
	8.2 รู้จักคิดก่อนพูด ก่อนทำ				
	8.3 น้อมนำตามพระราชดำรัสของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว มาปฏิบัติอย่างเหมาะสม				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง : ให้ ผู้สอน สังเกตพฤติกรรมที่สะท้อนของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน
แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

รายการประเมิน	พฤติกรรม	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1. จิตวิทยาศาสตร์	1.1 ความสนใจใฝ่รู้				
	1.2 ความมุ่งมั่น				
	1.3 ความอดทน				
	1.4 ความรอบคอบ				
	1.5 ความรับผิดชอบ				
	1.6 ความซื่อสัตย์				
	1.7 ความประหยัด				
	1.8 การร่วมแสดงความคิดเห็น				
	1.9 การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น				
	1.10 ความมีเหตุผล				
	1.11 การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์				
2. เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์	2.1 ความสนใจ ติดตาม ข้อมูลข่าวสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี				
	2.2 ความชอบในเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี				
	2.3 พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์				
	2.4 ศรัทธาและซาบซึ้งในผลงานทางวิทยาศาสตร์				
	2.5 เห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี				
	2.6 ตระหนักในคุณและโทษของการใช้เทคโนโลยี				
	2.7 เรียนหรือเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์อย่างสนุกสนาน				
	2.8 เลือกใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดและปฏิบัติ				
	2.9 ตั้งใจเรียนวิชาวิทยาศาสตร์				
	2.10 ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรม				
	2.11 ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยใคร่ครวญไตร่ตรองถึงผลดีและผลเสีย				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล

ชื่อ ชั้น

คำชี้แจง : ให้ ผู้สอน สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงใน

ช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	การแสดงความคิดเห็น				
2	การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น				
3	การทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย				
4	ความมีน้ำใจ				
5	การตรงต่อเวลา				
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 – 20	ดีมาก
14 – 17	ดี
10 – 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง

แบบประเมินการปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์

วิชา.....เรื่อง.....ชั้น ม/.....

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา ผู้สอน วันที่ประเมิน.....

คำชี้แจง

- 4 หมายถึง ผลการปฏิบัติอยู่ในระดับดีมาก
- 3 หมายถึง ผลการปฏิบัติอยู่ในระดับดี
- 2 หมายถึง ผลการปฏิบัติอยู่ในระดับปานกลาง
- 1 หมายถึง ผลการปฏิบัติอยู่ในระดับที่ต้องปรับปรุง

กลุ่มที่	รายการประเมิน																				คะแนน				
	การทดลองตามแผนที่กำหนด				การใช้อุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือ				การบันทึกผล การทดลอง				การจัดกระทำ ข้อมูล และการนำเสนอ				การสรุปผล การทดลอง					การดูแล และการเก็บ อุปกรณ์ และ/หรือ เครื่องมือ			
	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1		4	3	2	1
																									24

เกณฑ์การให้คะแนน

เกณฑ์การประเมินและระดับคุณภาพ

คะแนน 21 – 24 คะแนน หมายถึง ดีมาก

คะแนน 17 – 20 คะแนน หมายถึง ดี

คะแนน 12 – 16 คะแนน หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 – 11 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินการปฏิบัติการทดลองของนักเรียน

ตัวชี้วัด	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. การทดลองตามแผนที่กำหนด	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้องด้วยตนเอง มีการปรับปรุงแก้ไข เป็นระยะ	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้ ด้วยตนเอง มีการปรับปรุงแก้ไขบ้าง	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้ โดยมีครูหรือผู้อื่นเป็นผู้แนะนำ	ทดลองไม่ถูกต้องตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้ ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข
2. การใช้อุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือ	ใช้อุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติและคล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติ แต่ไม่คล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้อง โดยมีครู หรือผู้อื่นเป็นผู้แนะนำ	ใช้อุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทดลอง ไม่ถูกต้อง และไม่มี ความคล่องแคล่วในการใช้
3. การบันทึกผลการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะ อย่างถูกต้อง มีระเบียบ มีการระบุหน่วย มีการอธิบายข้อมูลให้เห็นความเชื่อมโยงเป็นภาพรวม เป็นเหตุเป็นผล และเป็นไปตามการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะ อย่างถูกต้อง มีระเบียบ มีการระบุหน่วย มีการอธิบายข้อมูลให้เห็นถึงความสัมพันธ์เป็นไปตามการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะ แต่ไม่เป็นระเบียบ ไม่มีการระบุหน่วย และไม่มีการอธิบายข้อมูลให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของการทดลอง	บันทึกผลไม่ครบ ไม่มีการระบุหน่วย และไม่ปฏิบัติตามการทดลอง
4. การจัดกระทำข้อมูลและการนำเสนอ	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวมและนำเสนอด้วยแบบต่างๆ อย่างชัดเจน ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ มีการจำแนกข้อมูลให้เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบต่างๆ ได้ แต่ยังไม่ชัดเจน	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ มีการยกตัวอย่างเพิ่มเติมให้เข้าใจง่ายและนำเสนอด้วยแบบต่างๆ แต่ยังไม่ชัดเจนและไม่ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูลอย่างไม่เป็นระบบ และมีการนำเสนอไม่สื่อความหมายและไม่ชัดเจน
5. การสรุปผลการทดลอง	สรุปผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และครอบคลุม	สรุปผลการทดลองได้ถูกต้อง แต่ยังไม่ครอบคลุมข้อมูล	สรุปผลการทดลองได้ โดยมีครูหรือผู้อื่นแนะนำบ้าง จึง	สรุปผลการทดลองตามความรู้ที่พอมืออยู่

ตัวชี้วัด	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
	ข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	จากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สามารถสรุปได้ถูกต้อง	โดยไม่ใช้ข้อมูลจากการทดลอง
6. การดูแลและการเก็บอุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือ	ดูแลอุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทดลองและมีการทำความสะอาดและเก็บอย่างถูกต้องตามหลักการ และแนะนำให้ผู้อื่นดูแลและเก็บรักษาได้ถูกต้อง	ดูแลอุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทดลองและมีการทำความสะอาดสะอาดอย่างถูกต้อง แต่เก็บไม่ถูกต้อง	ดูแลอุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทดลองมีการทำความสะอาดแต่เก็บไม่ถูกต้อง ต้องให้ครูหรือผู้อื่นแนะนำ	ไม่ดูแลอุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทดลอง และไม่สนใจทำความสะอาดรวมทั้งเก็บไม่ถูกต้อง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สารและสมบัติของสาร

รหัสวิชา ว21101 รายวิชา วิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1

เวลา 18 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด

ว 2.1 ม.1/1 อธิบายสมบัติทางกายภาพบางประการของธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการสังเกตและ การทดสอบ และใช้สารสนเทศที่ได้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ รวมทั้งจัดกลุ่มธาตุเป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ

ว 2.1 ม.1/2 วิเคราะห์ผลจากการใช้ธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ และธาตุกัมมันตรังสี ที่มีต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคม จากข้อมูลที่รวบรวมได้

ว 2.1 ม.1/3 ตระหนักถึงคุณค่าของการใช้ธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ ธาตุกัมมันตรังสี โดยเสนอแนวทางการใช้ธาตุอย่างปลอดภัย คุ่มค่า

ว 2.1 ม.1/4 เปรียบเทียบจุดเดือด จุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสม โดยการวัดอุณหภูมิ เขียนกราฟ แปลความหมายข้อมูลจากกราฟ หรือสารสนเทศ

ว 2.1 ม.1/5 อธิบายและเปรียบเทียบความหนาแน่น ของสารบริสุทธิ์และสารผสม

ว 2.1 ม.1/6 ใช้เครื่องมือเพื่อวัดมวลและปริมาตรของสารบริสุทธิ์และสารผสม

ว 2.1 ม.1/7 อธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างอะตอม ธาตุและสารประกอบ โดยใช้แบบจำลอง และสารสนเทศ

ว 2.1 ม.1/8 อธิบายโครงสร้างอะตอมที่ประกอบด้วยโปรตอน นิวตรอนและอิเล็กตรอน โดยใช้แบบจำลอง

ว 2.1 ม.1/9 อธิบายและเปรียบเทียบการจัดเรียงอนุภาค แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค และการเคลื่อนที่ของอนุภาค ของสสารชนิดเดียวกันในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส โดยใช้แบบจำลอง

ว 2.1 ม.1/10 อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสสาร โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์และแบบจำลอง

2. สารสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ธาตุแต่ละชนิดมีสมบัติเฉพาะตัวและมีสมบัติ ทางกายภาพบางประการเหมือนกันและบางประการต่างกัน ซึ่งสามารถนำมาจัดกลุ่มธาตุเป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ ธาตุโลหะมีจุดเดือด จุดหลอมเหลวสูง มีผิวมันวาว นำความร้อนนำไฟฟ้า ดึงเป็นเส้น หรือตีเป็นแผ่นบางๆ ได้ และมีความหนาแน่นทั้งสูงและต่ำ ธาตุอโลหะ มีจุดเดือด จุดหลอมเหลวต่ำ มีผิวไม่มันวาว ไม่นำความร้อน ไม่นำไฟฟ้า เปราะแตกหักง่าย และมีความหนาแน่นต่ำ ธาตุกึ่งโลหะมีสมบัติ บางประการเหมือนโลหะ และสมบัติบางประการเหมือนอโลหะ ธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ ที่สามารถแผ่รังสีได้ จัดเป็นธาตุกัมมันตรังสี ธาตุมีทั้งประโยชน์และโทษ การใช้ธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ ธาตุกัมมันตรังสี ควรคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคม

อะตอม (Atom) คือหน่วยพื้นฐานของสสาร ประกอบด้วยส่วนของนิวเคลียสที่หนาแน่นมากอยู่ตรงศูนย์กลาง ล้อมรอบด้วยกลุ่มหมอกของอิเล็กตรอนที่มีประจุลบ นิวเคลียสของอะตอมประกอบด้วยโปรตอนที่มีประจุบวกกับนิวตรอนซึ่งเป็นกลางทางไฟฟ้า อิเล็กตรอนของอะตอมถูกดึงดูดอยู่กับนิวเคลียสด้วยแรงแม่เหล็กไฟฟ้า ในทำนองเดียวกัน กลุ่มของอะตอมสามารถดึงดูดกันและกันก่อตัวเป็นโมเลกุลได้ อะตอมที่มีจำนวนโปรตอนและอิเล็กตรอนเท่ากันจะมีสภาพเป็นกลางทางไฟฟ้า มิฉะนั้นแล้วมันอาจมีประจุเป็นบวก (เพราะขาดอิเล็กตรอน) หรือลบ (เพราะมีอิเล็กตรอนเกิน) ซึ่งเรียกว่า ไอออน เราจัดประเภทของอะตอมด้วยจำนวนโปรตอนและนิวตรอนที่อยู่ในนิวเคลียส จำนวนโปรตอนเป็นตัวบ่งบอกชนิดของธาตุเคมี และจำนวนนิวตรอนบ่งบอกชนิดไอโซโทปของธาตุนั้น

สารที่มีสถานะ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส จะมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ของแข็งมีการจัดเรียงอนุภาคเป็นระเบียบ มีแรงยึดเหนี่ยวของอนุภาคมาก ปริมาตรคงที่แน่นอน ของเหลวมีการจัดเรียงอนุภาคเป็นระเบียบ และเคลื่อนที่ได้บ้าง มีแรงยึดเหนี่ยวของอนุภาคปานกลาง ปริมาตรคงที่แน่นอน และแก๊ส มีการจัดเรียงอนุภาคกระจัดกระจายไม่เป็นระเบียบ แรงยึดเหนี่ยวของอนุภาคน้อยมาก ปริมาตรไม่แน่นอนขึ้นกับปริมาตรของภาชนะ

3. สารการเรียนรู้

ความรู้

1. อธิบายเกี่ยวกับธาตุแต่ละชนิดมีสมบัติเฉพาะตัวและมีสมบัติ ทางกายภาพบางประการเหมือนกันและบางประการต่างกัน ซึ่งสามารถนำมาจัดกลุ่มธาตุเป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ ธาตุโลหะมีจุดเดือด จุดหลอมเหลวสูง มีผิวมันวาว นำความร้อนนำไฟฟ้า ดึงเป็นเส้น หรือตีเป็นแผ่นบางๆ ได้ และมีความหนาแน่นทั้งสูงและต่ำ ธาตุอโลหะ มีจุดเดือด จุดหลอมเหลวต่ำ มีผิวไม่มันวาว ไม่นำความร้อน ไม่นำไฟฟ้า เปราะแตกหักง่าย และมีความหนาแน่นต่ำ ธาตุกึ่งโลหะมีสมบัติ บางประการเหมือนโลหะ

2. อธิบายเกี่ยวกับเกี่ยวกับความหมายของอะตอม ธาตุและสารประกอบ โครงสร้างอะตอมที่ประกอบด้วยโปรตอน นิวตรอนและอิเล็กตรอน

3. อธิบายและเปรียบเทียบการจัดเรียงอนุภาค แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค และการเคลื่อนที่ของอนุภาค สถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊สได้ และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสสาร

ทักษะ/กระบวนการ

1. จำแนกเกี่ยวกับสมบัติบางประการของธาตุ ที่เป็น โลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ
2. ทำการทดลอง สังเกต การจำแนก การตั้งสมมติฐาน การกำหนดควบคุมตัวแปร
3. อธิบาย สมบัติของสาร การจัดเรียงอนุภาค แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค และการเคลื่อนที่ของอนุภาค ในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊สได้
4. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสสาร ของแข็ง ของเหลว และแก๊สและสามารถเขียนสื่อสารสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ได้

เจตคติ

1. ใฝ่เรียนรู้และการมุ่งมั่นในการทำงาน

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

6. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

Pop up การจำแนกกลุ่มธาตุ (โลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ) โดยใช้สมบัติบางประการของธาตุ

แบบประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน

ชื่อชิ้นงาน.....

ระดับชั้น ม. / กลุ่มที่.....

การประเมิน	รายการประเมิน	คะแนนที่ได้			
		4	3	2	1
1.ความคิดสร้างสรรค์	1.1 ความแปลกใหม่ของปัญหา (การตั้งปัญหา)				
2.วิธีการศึกษา ค้นคว้า	2.1 การกำหนดวัตถุประสงค์				
	2.2 การทำงานอย่างมีขั้นตอน				
	2.3 การใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์อย่างเหมาะสม				
3.เนื้อหาสาระและประโยชน์	3.1 เนื้อหาสาระถูกต้อง				
	3.2 ผลที่ได้จากการศึกษา				
	3.3 การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน				
	3.4 หลักฐานการเก็บข้อมูล				
4.ความสำเร็จของชิ้นงาน	4.1 ความแข็งแรงและความสมบูรณ์ของรูปเล่ม				
	4.2 การใช้ภาษา				
	4.3 ข้อมูลถูกต้อง อ้างอิงตามหลักการ				
5.การแสดงผลงานและการนำเสนอ	5.1 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการแสดงผลงาน				
	5.2 การตอบข้อซักถาม				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

เกณฑ์การประเมิน

ระดับคุณภาพ	ช่วงคะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
4	56-68	ดีมาก
3	43-55	ดี
2	30-42	พอใช้
1	17-29	ควรปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านได้คะแนนตั้งแต่ระดับพอใช้ขึ้นไป

เกณฑ์การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน

รายการประเมิน	ระดับคะแนน
1.ความคิดสร้างสรรค์ 1.1 ความแปลกใหม่ของปัญหา (การตั้งปัญหา)	4....เป็นเรื่อง / วิธีใหม่ / ต่อยอดเรื่องเดิมที่น่าสนใจ สามารถเชื่อมโยงไปสู่ความสำเร็จสร้างสรรค์นวัตกรรมได้ 3....เป็นเรื่องใหม่ / วิธีใหม่ และน่าสนใจ 2....เป็นเรื่องใหม่ / วิธีใหม่ แต่ไม่น่าสนใจ 1....ไม่ใช่เรื่อง / วิธีใหม่
2.วิธีการศึกษาค้นคว้า 2.1 การกำหนดจุดประสงค์	4....เขียนจุดประสงค์ตรงประเด็น ชัดเจน รัดกุม ถูกต้องครบถ้วนสอดคล้องกับชื่อเรื่อง 3....เขียนจุดประสงค์ตรงประเด็น ชัดเจนแต่ไม่รัดกุม สอดคล้องกับชื่อเรื่อง 2....เขียนจุดประสงค์ตรงประเด็น ไม่ชัดเจนแต่สอดคล้องกับชื่อเรื่อง 1....เขียนจุดประสงค์ไม่ตรงประเด็น ไม่สอดคล้องกับชื่อเรื่อง
2.2 การทำงานอย่างมีขั้นตอน	4....มีการวางแผน การจัดลำดับการทำงาน การแบ่งงานอย่างชัดเจนใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 3....มีการวางแผน การจัดลำดับการทำงาน การแบ่งงานไม่ชัดเจนใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 2....มีการวางแผน ไม่มีการจัดลำดับการทำงาน การแบ่งงานอย่างชัดเจนใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 1....ไม่มีการวางแผน การจัดลำดับการทำงาน การแบ่งงานไม่ชัดเจนใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2.3 การใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ อย่างเหมาะสม	4....มีการใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ อย่างถูกต้อง และประยุกต์ใช้วัสดุทดแทนอย่างเหมาะสม 3....มีการใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ อย่างถูกต้อง และประยุกต์ใช้วัสดุทดแทนบางส่วน 2....มีการใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ ไม่ถูกต้อง และประยุกต์ใช้วัสดุทดแทนบางส่วน 1....มีการใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ บางส่วน
3. เนื้อหา สาระ และประโยชน์ 3.1 เนื้อหาสาระถูกต้อง	4....มีการจัดทำเนื้อหาสอดคล้องกับเรื่องแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับเรื่องน้ำของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 9ถูกต้อง สมบูรณ์ครบถ้วน 3....มีการจัดทำเนื้อหาสอดคล้องกับเรื่องแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับเรื่องน้ำของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 9ถูกต้อง สมบูรณ์ครบถ้วน ถูกต้อง ไม่สมบูรณ์ครบถ้วน

รายการประเมิน	ระดับคะแนน
	<p>2...มีการจัดทำเนื้อหาสอดคล้องกับเรื่องแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับเรื่องน้ำของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 9ถูกต้อง สมบูรณ์ครบถ้วน ไม่ถูกต้อง</p> <p>1...มีการจัดทำเนื้อหาไม่สอดคล้องกับเรื่อง แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับเรื่องน้ำของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 9ถูกต้อง สมบูรณ์ครบถ้วน</p>
3.2 ผลที่ได้จากการศึกษา	<p>4...ผลจากการศึกษานำเชื่อถือ 100%</p> <p>3...ผลจากการศึกษานำเชื่อถือ 80%</p> <p>2...ผลจากการศึกษานำเชื่อถือ 60%</p> <p>1...ผลจากการศึกษาไม่นำเชื่อถือ</p>
3.3 การนำไปใช้ชีวิตประจำวัน	<p>4...มีการใช้ประโยชน์ได้จริง ประยุกต์ใช้ได้อย่างหลากหลาย</p> <p>3...มีการใช้ประโยชน์ได้จริง ประยุกต์ใช้ได้อย่างไม่หลากหลาย</p> <p>2...มีการใช้ประโยชน์ได้เพียงบางส่วน ประยุกต์ได้ไม่หลากหลาย</p> <p>1...ใช้งานไม่ได้</p>
3.4 หลักฐานการเก็บข้อมูล	<p>4...มีร่องรอย หลักฐานการเก็บข้อมูลอย่างสมบูรณ์ ครบถ้วน</p> <p>3...มีร่องรอย หลักฐานการเก็บข้อมูลไม่สมบูรณ์ แต่มีครบถ้วน</p> <p>2...มีร่องรอย หลักฐานการเก็บข้อมูลบางส่วน</p> <p>1...ไม่มีร่องรอย หลักฐานการเก็บข้อมูล</p>
4. ความสำเร็จของชิ้นงาน 4.1 ความแข็งแรงและสมบูรณ์ของรูปเล่ม	<p>4...มีองค์ประกอบของชิ้นงานครบถ้วนได้มาตรฐาน เรียงตามลำดับ</p> <p>3...มีองค์ประกอบของชิ้นงานครบถ้วนได้มาตรฐาน ไม่เรียงตามลำดับ</p> <p>2...มีองค์ประกอบของชิ้นงานไม่ครบถ้วน เรียงตามลำดับ</p> <p>1...มีองค์ประกอบของชิ้นงานไม่ครบถ้วน ไม่เรียงตามลำดับ</p>
4.2 การใช้ภาษา	<p>4...เลือกใช้คำถูกต้องตามหลักภาษา กระชับ รัดกุม ไม่ใช้คำฟุ่มเฟือย พิมพ์ถูกต้องทั้งหมด</p> <p>3...เลือกใช้คำถูกต้องตามหลักภาษา กระชับ รัดกุม มีคำฟุ่มเฟือย พิมพ์ถูกต้องทั้งหมด</p> <p>2...เลือกใช้คำไม่ถูกต้องตามหลักภาษา มีคำฟุ่มเฟือย พิมพ์ผิด 1-9 คำ</p> <p>1...เลือกใช้คำไม่ถูกต้องตามหลักภาษา พิมพ์ผิดมากกว่า 10 คำขึ้นไป</p>

รายการประเมิน	ระดับคะแนน
4.3 ข้อมูลถูกต้อง อ้างอิงตามหลักการ	<p>4...มีการอ้างอิงหลักการ ทฤษฎีจากแหล่งข้อมูลหลากหลาย ถูกต้อง เขียนบรรณานุกรมถูกต้องตามหลักสากล</p> <p>3...มีการอ้างอิงหลักการ ทฤษฎีจากแหล่งข้อมูลไม่หลากหลาย เขียนบรรณานุกรมถูกต้องตามหลักสากล</p> <p>2...มีการอ้างอิงหลักการ ทฤษฎีจากแหล่งข้อมูลไม่หลากหลาย เขียนบรรณานุกรมไม่ถูกต้องตามหลักสากล</p> <p>1...ไม่มีการอ้างอิงหลักการ ทฤษฎีจากแหล่งข้อมูลหลากหลาย เขียนบรรณานุกรมไม่ถูกต้องตามหลักสากล</p>
5. การแสดงชิ้นงานและการนำเสนอ 5.1 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของการจัดแสดงชิ้นงาน	<p>4...ชิ้นงานได้มาตรฐาน ใช้เทคนิคเรื่องสีในการตกแต่งได้อย่างเหมาะสม หัวข้อมองเห็นชัดเจน ประณีต สวยงาม นำเสนออย่างเป็นขั้นตอน</p> <p>3...ชิ้นงานได้มาตรฐาน ใช้เทคนิคเรื่องสีในการตกแต่งได้อย่างเหมาะสม หัวข้อมองเห็นชัดเจน ไม่ประณีต สวยงาม นำเสนออย่างเป็นขั้นตอน</p> <p>2...ชิ้นงานได้มาตรฐาน ใช้เทคนิคเรื่องสีในการตกแต่งได้อย่างเหมาะสม หัวข้อมองเห็นไม่ชัดเจน ไม่ประณีต สวยงาม นำเสนอไม่เป็นขั้นตอน</p> <p>1...ชิ้นงานไม่ได้มาตรฐาน ใช้เทคนิคเรื่องสีในการตกแต่งบ้าง นำเสนอไม่เป็นขั้นตอน</p>
5.2 การตอบข้อซักถาม	<p>4...มีความเข้าใจชิ้นงานของตน ทราบว่าควรทำอะไรบ้าง อะไรที่ยังไม่ได้ทำ และทำอะไรในขั้นต่อไป การอธิบายมีเหตุผลทางวิทยาศาสตร์สนับสนุน พุดชัดเจน เสียงดัง ทุกคนร่วมมือกันทำหน้าที่ของตน</p> <p>3...มีความเข้าใจชิ้นงานของตน ทราบว่าควรทำอะไรบ้าง อะไรที่ยังไม่ได้ทำ และทำอะไรในขั้นต่อไป การอธิบายขาดเหตุผลสนับสนุน พุดจาฉะฉาน เสียงดัง ทุกคนร่วมมือกันทำหน้าที่ของตน</p> <p>2...มีความเข้าใจชิ้นงานของตน ทราบว่าควรทำอะไรบ้าง การอธิบายขาดเหตุผลสนับสนุน พุดจาฉะฉาน แต่ละคนทำหน้าที่ของตน เข้าใจโครงการไม่ครบทุกส่วน</p> <p>1...มีความเข้าใจชิ้นงานของตนไม่ครบทุกส่วน บางคนปฏิบัติหน้าที่ไม่เต็มที่</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p> <p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <p>1. สมบัติทางกายภาพบางประการของธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ และการใช้ประโยชน์ธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ และธาตุกัมมันตรังสี ที่มีต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคม</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <p>1. อธิบายสมบัติทางกายภาพบางประการของธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ และการใช้ประโยชน์ธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ และธาตุกัมมันตรังสี ที่มีต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคม โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สมบัติบางประการของธาตุ</p> <p>เรื่อง สารและสมบัติของสาร</p> <p>รายวิชา วิทยาศาสตร์</p> <p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ขั้นนำ</p> <p>1. ครูนำอภิปรายโดยให้นักเรียนสังเกตผิว สถานะ การเกิดเสียงจากการเคาะกันเองของเหล็ก (ตะปูเหล็ก) กัมมะถัน (S) ไม้ดินสอ แผ่นสังกะสี เพื่อนำเข้าสู่การใช้สมบัติทางกายภาพบางประการของธาตุในการแบ่งกลุ่มธาตุ และใช้คำถามนำอภิปรายในประเด็นต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนคิดว่าตัวอย่าง 4 ชนิดนี้มีความแตกต่างกันอย่างไร (สี, ของแข็ง) - นักเรียนคิดว่ามีเกณฑ์อื่นในการจำแนกสาร 3 ชนิดอีกหรือไม่ <p>อย่างไร (นักเรียนสามารถตอบได้หลากหลาย เช่น การนำไฟฟ้า มวล เป็นต้น)</p> <ul style="list-style-type: none"> - ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า สารต่างๆ เหล่านี้ประกอบด้วยส่วนเล็ก ๆ นักเรียนคิดว่าตัวอย่างที่นำมาเป็นธาตุที่เหมือนหรือต่างกัน นักเรียนรู้จักธาตุใดอีกบ้าง <p>2. ครูนำเสนอตัวอย่างสัญลักษณ์ของธาตุ ได้แก่ ธาตุ Ca และ O หน้าชั้น แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย โดยใช้คำถามนำการอภิปราย ต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนคิดว่าธาตุทั้งสองชนิดนี้คือธาตุอะไร (แคลเซียม และ ออกซิเจน) 	<p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p> <p>สื่อ/แหล่งเรียนรู้</p> <p>1. ธาตุตัวอย่าง (ตะปูเหล็ก กัมมะถัน ก้อน ไม้ดินสอ แผ่นอะลูมิเนียม)</p> <p>2. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การแบ่งกลุ่มธาตุในตารางธาตุ</p> <p>3. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สมบัติบางประการของธาตุ</p> <p>4. ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ตารางธาตุและการจำแนกกลุ่มธาตุ</p> <p>วิดีโอ เรื่อง สมบัติของธาตุโลหะ ธาตุอโลหะ ธาตุกึ่งโลหะ จาก https://goo.gl/YGByrS</p> <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <p>ใบกิจกรรมที่ 1 และ 2</p>
---	---	---

<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สมบัติบางประการของธาตุ</p> <p>เรื่อง สารและสมบัติของสาร</p> <p>รายวิชา วิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>	<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p> <p>ด้านทักษะและกระบวนการ</p> <p>1. จำแนกธาตุโดยใช้สมบัติทางกายภาพบางประการของธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะได้</p> <p>ด้านคุณลักษณะ</p> <p>1. ใฝ่เรียนรู้</p> <p>2. มุ่งมั่นในการทำงาน ตระหนักถึงคุณค่าของการใช้ธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ ธาตุ</p> <p>- ธาตุทั้งสองชนิดนี้มีความสำคัญอย่างไรต่อการดำรงชีวิตของเรา (ธาตุ Ca เสริมสร้างกระดูกและฟัน ส่วนธาตุออกซิเจนใช้ในกระบวนการหายใจ</p> <p>- นักเรียนคิดว่านอกจากธาตุสองชนิดนี้แล้วยังมีธาตุอื่นๆ อีกหรือไม่ที่นักเรียนรู้จักพร้อมทั้งบอกประโยชน์ (ถ้ามี)ให้นักเรียนยกตัวอย่างประกอบ ถ้านักเรียนตอบไม่มีให้ครูยกตัวอย่างเพิ่ม เช่น N P K พบเป็นธาตุอาหารของพืช)</p> <p>3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปวิธีการกำหนดสัญลักษณ์ของธาตุว่าสัญลักษณ์ของธาตุ ใช้ตัวอักษรของชื่อธาตุ ตัวแรกเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ ถ้าอักษรตัวแรกซ้ำกัน ให้ใช้อักษรตัวแรกเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ควบกับอักษรตัวพิมพ์เล็กอื่นๆที่ไม่ซ้ำกัน เป็นสัญลักษณ์ของธาตุ ถ้าธาตุนั้นมีชื่อเป็นภาษาละติน ให้ใช้อักษรจากภาษาละติน ถ้าไม่มีชื่อภาษาละตินให้ใช้ชื่อจากภาษาอังกฤษ</p> <p>4. ครูยกตัวอย่างชื่อธาตุและส้อมให้นักเรียนบอกสัญลักษณ์ของธาตุ ได้แก่ ธาตุลิเทียม (Li) แมกนีเซียม (Mg) คาร์บอน (c) ฮีเลียม (He) ซีเลเนียม (S) ซิลิกอน (Si)</p> <p>5. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่าเมื่อวิทยาศาสตร์เจริญก้าวหน้ามากขึ้น ธาตุที่ค้นพบก็มีมากขึ้น ธาตุเหล่านี้มีสมบัติบางประการคล้ายคลึงกัน จึงนำสมบัติของธาตุมาจัดเป็นหมวดหมู่ในรูปแบบตารางธาตุ</p> <p>6. นักเรียนสังเกตตารางธาตุในใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การแบ่งกลุ่มธาตุในตารางธาตุ และร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามต่อไปนี้</p>
---	--

<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สมบัติบางประการของธาตุ</p> <p>เรื่อง สารและสมบัติของสาร</p> <p>รายวิชา วิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>	<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p> <p>- ตารางธาตุประกอบด้วยจำนวนที่แน่นอนและที่แน่นอน (ตารางธาตุประกอบด้วย 18 แนวตั้งและ 7 แนวนอน)</p> <p>- แนวตั้งและแนวนอนของตารางธาตุเรียกว่า อะไร (คำตอบมีหลากหลายขึ้นอยู่กับนักเรียน)</p> <p>ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่าแนวตั้งของตารางธาตุเรียกว่า หมู่ บอกรหัสของธาตุซึ่งแบ่งเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่ม A และ B และแนวนอนเรียกว่า คาบ เช่น ธาตุออกซิเจนอยู่ในหมู่ 16 หรือ คาบ 2 อะลูมิเนียมอยู่ในหมู่ 13 หรือ หมู่ IIIA คาบ 3</p> <p>- ธาตุ โซเดียม (Na) คาร์บอน (C) ไนโตรเจน (N) ฟลูออรีน (F) และคลอรีน (Cl) อยู่ในหมู่ใด และคาบใดของตารางธาตุ</p> <p>โซเดียม (Na) หมู่ 1A หรือ IA คาบ 3</p> <p>คาร์บอน (C) หมู่ 4A หรือ IVA คาบ 2</p> <p>ไนโตรเจน (N) หมู่ 5A หรือ VA คาบ 2</p> <p>ฟลูออรีน (F) หมู่ 7A หรือ VIIA คาบ 2</p> <p>คลอรีน (Cl) หมู่ 8A หรือ VIIA คาบ 3</p> <p>ขั้นสอน</p> <p>1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการจำแนกธาตุตามสมบัติบางประการโดยการศึกษาค้นคว้าจากใบกิจกรรมที่ 1 และนำเสนอผล</p>
---	---

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สมบัติบางประการของธาตุ เรื่อง สารและสมบัติของสาร รายวิชา วิทยาศาสตร์</p> <p style="text-align: right;">เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>การทำกิจกรรม ครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบ ผลการทำกิจกรรม และวิเคราะห์สาเหตุที่อาจทำให้เกิดกิจกรรมคลาดเคลื่อน</p> <p>2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยใช้ผลจากตารางข้อมูลในใบกิจกรรมที่ 1 โดยใช้คำถามต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - จากตารางข้อมูลจัดธาตุได้เป็นกี่กลุ่ม แต่ละกลุ่มมีสมบัติอย่างไร และประกอบด้วยธาตุอะไรบ้าง (จากตารางข้อมูลจัดธาตุได้เป็น 3 กลุ่ม <p>กลุ่มที่ 1 มีสถานะเป็นของแข็ง มีนวา เหนียว นำไฟฟ้าและนำความร้อน ได้แก่ ธาตุเหล็ก ทองแดง ดีบุก สังกะสี อะลูมิเนียม</p> <p>กลุ่มที่ 2 มีสถานะเป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ไม่มีนวา เปราะไม่นำไฟฟ้า ไม่นำความร้อน ได้แก่ ธาตุคาร์บอน (ถ่านไม้) ไนโตรเจน กำมะถัน ออกซิเจน</p> <p>กลุ่มที่ 3 มีสถานะเป็นของแข็ง มีนวา เปราะ นำไฟฟ้าและนำความร้อนได้ไม่ดี ได้แก่ ซิลิคอน</p> <p>3. ครูนำอภิปรายเพิ่มเติมเพื่อเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับการจำแนกธาตุในประเด็นต่อไปนี้ ธาตุกลุ่มที่ 1 จัดเป็นธาตุโลหะ กลุ่มที่ 2 จัดเป็นธาตุอโลหะ และกลุ่มที่ 3 มีสมบัติอยู่ระหว่างโลหะกับอโลหะจัดเป็นธาตุกึ่งโลหะ และให้นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมในใบความรู้ที่ 1 และอภิปรายเพื่อให้ข้อสรุปว่า ในตารางธาตุแบ่งธาตุเป็นโลหะ อโลหะและกึ่งโลหะ โดยธาตุที่อยู่ติดกับเส้นขั้นบันได</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สมบัติบางประการของธาตุ เรื่อง สารและสมบัติของสาร รายวิชา วิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>เป็นธาตุกึ่งโลหะ เช่น โบรอน ซิลิคอน พลัง ธาตุที่อยู่เหนือเส้นขั้นบันไดเป็นธาตุอโลหะ เช่น ออกซิเจน ไฮโดรเจน คาร์บอน ไนโตรเจน ฟลูออรีน โบรมีน ไอโอดีน ธาตุที่อยู่ใต้เส้นขั้นบันไดเป็นธาตุโลหะ เช่น อะลูมิเนียม ดีบุก ปรอท</p> <p>ขั้นสรุป</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนดูวิดีโอที่ค้น เรื่อง สมบัติของธาตุโลหะ ธาตุอโลหะ ธาตุกึ่งโลหะ จาก https://goo.gl/YGByrS เวลา 10 นาที แล้วให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 2 2. นักเรียนและครูร่วมกันเฉลยและอภิปรายเพื่อสรุปใบใบกิจกรรมที่ 2 3. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามในประเด็นที่สงสัย

การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์	เครื่องมือที่ใช้	วิธีการวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. อธิบายสมบัติทางกายภาพบางประการของธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ และการใช้ประโยชน์โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้	ใบกิจกรรมที่ 1 และ 2	ตรวจใบกิจกรรม	นักเรียนผ่านไม่น้อยกว่าร้อยละ 70
2. จำแนกธาตุโดยใช้สมบัติทางกายภาพบางประการของธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะได้	ใบกิจกรรมที่ 1 และ 2	ตรวจใบกิจกรรม	นักเรียนผ่านไม่น้อยกว่าร้อยละ 70
3. ใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงาน/ตระหนักถึงคุณค่าของการใช้ธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ ธาตุ	แบบประเมินคุณลักษณะ/เจตคติ	สังเกตพฤติกรรม	ผ่านระดับดีขึ้นไป

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อผู้ตรวจ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การแบ่งกลุ่มธาตุในตารางธาตุ หน่วยที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1
เรื่อง สมบัติบางประการของธาตุ
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ความหมายของตารางธาตุ

ตารางธาตุ (Periodic Table) คือ ตารางที่รวบรวมธาตุต่างๆ เข้าเป็นหมวดหมู่ ตามคุณสมบัติที่เหมือนกัน ไว้เป็นพวกเดียวกัน เพื่อสะดวกในการจดจำและศึกษา

สมบัติของธาตุ

ธาตุ (Element) คือ สารบริสุทธิ์ที่ประกอบด้วยอะตอมเพียงชนิดเดียว เช่น โซเดียม (Na) แมกนีเซียม (Mg) คาร์บอน (C) ออกซิเจน (O) เป็นต้น

การจัดธาตุเป็นหมวดหมู่ของนักเคมียุคต่างๆ

ตารางธาตุ หมายถึง ตารางที่นักวิทยาศาสตร์สร้างขึ้นมา เพื่อแบ่งธาตุที่มีสมบัติเหมือนกันออกเป็นหมวดหมู่ เพื่อให้ง่ายแก่การศึกษา โดยแบ่งธาตุทั้งหมดออกเป็นหมู่และคาบ

ธาตุที่อยู่ในแนวตั้งเดียวกัน เรียกว่า อยู่ใน หมู่ เดียวกัน

ธาตุที่อยู่ในแนวนอนเดียวกัน เรียกว่า อยู่ใน คาบ เดียวกัน ดังแสดงในตารางธาตุ

1A																	8A				
1																	18				
H																	He				
2	3	4											10	11	12	13	14	15	16	17	18
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne				
3	4											13	14	15	16	17	18				
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar				
11	12											31	32	33	34	35	36				
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr				
19	20	38	48	58	68	78	88		18	28	38	48	58	68	78	88					
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe				
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54				
Cs	Ba	La-Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn				
55	56	72-71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86				
Fr	Ra	Ac-Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Uut	Uuq	Uup	Uuh	Uus	Uuo				
87	88	89-103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118				
		LANTHANIDES	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71				
			La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu				
		ACTINIDES	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103				
			Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr				

ภาพที่ 2.1.1 ตารางธาตุโดยแบ่งตามกลุ่มของธาตุ โลหะ กึ่งโลหะ และอโลหะ

ในการจัดธาตุออกเป็นหมวดหมู่จะอาศัยสมบัติที่คล้ายคลึงกันของธาตุแต่ละชนิดเป็นเกณฑ์ เช่น ใช้ความเป็นโลหะและอโลหะเป็นเกณฑ์ แบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม คือ โลหะ กึ่งโลหะ และอโลหะ และยังสามารถแบ่งธาตุทั้ง 3 กลุ่มออกเป็นกลุ่มย่อยๆ ได้อีก เช่น แบ่งกลุ่มย่อยโดยใช้สถานะเป็นเกณฑ์ความว่องไวในการเกิดปฏิกิริยา และลักษณะที่อุณหภูมิปกติ เป็นต้น ดังแผนภาพเราแบ่งธาตุออกเป็น 3 กลุ่มคือ

1. โลหะ (Metal) 2. อโลหะ (Non-metal) 3. กึ่งโลหะ (Metalloid หรือ Semi metal)

สมบัติของธาตุโลหะ

1. มีสถานะเป็นของแข็งที่อุณหภูมิปกติ (ยกเว้นปรอท เป็นของเหลว)
2. มีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวสูง
3. แข็งและเหนียวสามารถตีเป็นแผ่นบางๆ หรือดึงให้เป็นเส้นได้
4. นำไฟฟ้าและนำความร้อนได้ดี การนำไฟฟ้าลดลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น
5. มีความแตกต่างของอุณหภูมิตั้งแต่จุดเดือดและจุดหลอมเหลวกว้าง
6. เคาะมีเสียงดังกังวาน
7. ขัดเป็นมันวาว
8. มีความหนาแน่นสูง แต่บางชนิดมีความหนาแน่นต่ำ ได้แก่ โลหะเบา เช่น ธาตุหมู่ I A และ II A
9. มีค่า EN ต่ำ จึงเสียอิเล็กตรอนได้ง่ายเกิดเป็นไอออนบวก
10. ทำปฏิกิริยากับกรดเกิดก๊าซ ไฮโดรเจน ยกเว้นโลหะมีตระกูล

สมบัติของธาตุอโลหะ

1. มีทั้ง 3 สถานะ คือ
 - สถานะของแข็ง เช่น คาร์บอน (C) กำมะถัน (S) สถานะของเหลว เช่น โบรมีน สถานะแก๊ส เช่น ไฮโดรเจน ออกซิเจน
2. มีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวต่ำ ยกเว้นแกรไฟต์
3. เปราะ แตกง่าย ตีเป็นแผ่นหรือดึงเป็นเส้นไม่ได้
4. ไม่นำไฟฟ้าและความร้อน ยกเว้นแกรไฟต์
5. มีความแตกต่างของอุณหภูมิตั้งแต่จุดเดือด และจุดหลอมเหลวแคบ
6. เคาะไม่มีเสียงกังวาน
7. ผิวไม่มันวาว
8. มีความหนาแน่นต่ำ
9. มีค่า EN สูง จึงรับอิเล็กตรอนได้ง่ายเกิดเป็นไอออนลบ

สมบัติของธาตุกึ่งโลหะ

เป็นกลุ่มธาตุที่มีสมบัติก้ำกึ่งระหว่างโลหะและอโลหะ เช่น ธาตุซิลิคอน และเจอร์เมเนียม มีสมบัติบางประการคล้ายโลหะ เช่น นำไฟฟ้าได้บ้างที่อุณหภูมิปกติ และนำไฟฟ้าได้มากขึ้นเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น เป็นของแข็ง เป็นมันวาวสีเงิน จุดเดือดสูง แต่เปราะแตกง่ายคล้ายอโลหะ ส่วนใหญ่เป็นสารกึ่งตัวนำ (semiconductors)

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การแบ่งกลุ่มธาตุในตารางธาตุ หน่วยที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1
เรื่อง สมบัติบางประการของธาตุ รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101
ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กิจกรรมที่ 1


กิจกรรม 1 สมบัติบางประการของธาตุ

วิธีทำกิจกรรม

- สังเกตลักษณะต่างได้แก่ สถานะ สี ความมันวาว ความเหนียว และตรวจสอบสมบัติการนำไฟฟ้า และนำความร้อน ของธาตุตัวอย่าง จากตารางที่ 1 สมบัติทางกายภาพบางประการของธาตุตัวอย่าง
- จัดจำแนกธาตุเป็นกลุ่มโดยใช้ข้อมูลในตาราง

ตารางที่ 1 สมบัติทางกายภาพบางประการของธาตุตัวอย่าง

ธาตุตัวอย่าง	ภาพตัวอย่าง	สถานะ	ความมันวาว	ความเหนียว	การนำไฟฟ้า	การนำความร้อน
คาร์บอนในรูปถ่านไม้		ของแข็ง	ไม่มันวาว	-	ไม่นำไฟฟ้า	ไม่นำความร้อน
เหล็ก		ของแข็ง	ขึ้นเงามันวาว	ดีเป็นแผ่น หรือยืดเป็นเส้นได้	นำไฟฟ้าดี	นำความร้อนดี
ทองแดง		ของแข็ง	ขึ้นเงามันวาว	ดีเป็นแผ่น หรือยืดเป็นเส้นได้	นำไฟฟ้าดี	นำความร้อนดี
ดีบุก		ของแข็ง	ขึ้นเงามันวาว	ดีเป็นแผ่น หรือยืดเป็นเส้นได้	นำไฟฟ้าดี	นำความร้อนดี
สังกะสี		ของแข็ง	ขึ้นเงามันวาว	ดีเป็นแผ่น ยืดเป็นเส้นได้	นำไฟฟ้าดี	นำความร้อนดี
ไนโตรเจน		แก๊ส	ไม่มันวาว	-	ไม่นำไฟฟ้า	ไม่นำความร้อน
กำมะถัน		ของแข็ง	ไม่มันวาว	ดีเป็นแผ่น หรือดีเป็นเส้นไม่ได้	ไม่นำไฟฟ้า	ไม่นำความร้อน
ออกซิเจน		แก๊ส	ไม่มันวาว	-	ไม่นำไฟฟ้า	ไม่นำความร้อน

ธาตุตัวอย่าง	ภาพตัวอย่าง	สถานะ	ความมันวาว	ความเหนียว	การนำไฟฟ้า	การนำความร้อน
ซิลิคอน		ของแข็ง	ขึ้นเงามันวาว	ดีเป็นแผ่น หรือดึงเป็นเส้นไม่ได้	นำไฟฟ้าไม่ดี	นำความร้อนไม่ดี

ตอบคำถามท้ายกิจกรรม

- ธาตุตัวอย่าง ธาตุใดมีสมบัติเหมือนกันและธาตุใดมีสมบัติแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- จัดธาตุได้กี่กลุ่ม และใช้สมบัติใดเป็นเกณฑ์ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยธาตุอะไรบ้าง

.....

.....

.....

สรุปผลการทำกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 2

ตารางธาตุและการจำแนกกลุ่มธาตุ

ตอนที่ 1

กำหนดให้ ตารางธาตุต่อไปนี้

																		Metal								Metalloid								Nonmetal													
H																																			He												
Li	Be															B	C	N	O	F	Ne																										
Na	Mg															Al	Si	P	S	Cl	Ar																										
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr																														
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe																														
Cs	Ba		Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn																														
Fr	Ra		Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Uut	Fl	Uup	Lv	Uus	Uuo																														
<table border="1"> <tr> <td>La</td><td>Ce</td><td>Pr</td><td>Nd</td><td>Pm</td><td>Sm</td><td>Eu</td><td>Gd</td><td>Tb</td><td>Dy</td><td>Ho</td><td>Er</td><td>Tm</td><td>Yb</td><td>Lu</td> </tr> <tr> <td>Ac</td><td>Th</td><td>Pa</td><td>U</td><td>Np</td><td>Pu</td><td>Am</td><td>Cm</td><td>Bk</td><td>Cf</td><td>Es</td><td>Fm</td><td>Md</td><td>No</td><td>Lr</td> </tr> </table>																		La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu																																	
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr																																	

ภาพที่ 2.1.2 ตารางธาตุและการจำแนกกลุ่มธาตุเป็นธาตุกลุ่มโลหะ กึ่งโลหะ หรือ อโลหะ

ให้นักเรียนระบุธาตุต่อไปนี้ว่า เป็นธาตุกลุ่มโลหะ กึ่งโลหะ หรือ อโลหะ

ชื่อและสัญลักษณ์ของธาตุ	จัดเป็นกลุ่ม (โลหะ/อโลหะ/กึ่งโลหะ)
Copper (Cu)	
Oxygen (O)	
Iron (Fe)	
Potassium (K)	
Silicon (Si)	
Nitrogen (N)	
Aluminum (Al)	
Hydrogen (H)	
Calcium (Ca)	
Sodium (Na)	

ตอนที่ 2

1. คำชี้แจง : ให้นักเรียนระบุในช่องกลุ่มธาตุว่าเป็นสมบัติทางกายภาพของธาตุกลุ่ม โลหะ หรือ กึ่งโลหะ หรือ อโลหะ และให้เติมสมบัติทางกายภาพของกลุ่มธาตุในช่องว่าง ให้ถูกต้อง

กลุ่มธาตุ: โลหะ หรือ กึ่งโลหะ หรือ อโลหะ	สมบัติทางกายภาพ			
	ตัด ตีเป็นแผ่นได้ / เปราะ	นำไฟฟ้าได้ / เป็น ฉนวนไฟฟ้า	ดึงดูดกับ แม่เหล็ก (ใช่ / ไม่ใช่)	ความเป็นเงา (เป็นเงามัน วาว /ไม่มัน วาว)
1. _____	เปราะ	8. _____	ไม่ใช่	ไม่มันวาว
2. _____	6. _____	นำไฟฟ้า	ไม่ใช่	มีเงามันวาว
3. _____	ตัด ตีเป็นแผ่นได้	นำไฟฟ้า	ใช่	9. _____
4. _____	ตัด ตีเป็นแผ่นได้	นำไฟฟ้าได้เล็กน้อย	ไม่	เงาเล็กน้อย
5. _____	7. _____	เป็นฉนวนไฟฟ้า	ไม่	10. _____

2. สืบค้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ของธาตุตัวอย่างต่อไปนี้

ธาตุ ตัวอย่าง	ภาพตัวอย่าง	การใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
คาร์บอนใน รูปถ่านไม้		
เหล็ก		
ทองแดง		
ดีบุก		
สังกะสี		
ไนโตรเจน		
กำมะถัน		
ออกซิเจน		
ซิลิคอน		

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี เรื่อง สารและสมบัติของสาร รายวิชา วิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>	<p>ชื่อ/แหล่งเรียนรู้</p> <ul style="list-style-type: none"> - คลิปวิดีโอที่ค้นเกี่ยวกับธาตุกัมมันตรังสี จาก https://goo.gl/jWbWwX - ใบกิจกรรมที่ 2 ธาตุกัมมันตรังสีที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ใบกิจกรรมที่ 2 ธาตุกัมมันตรังสีที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน
<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ขั้นนำ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูแนะนำการชมคลิปวิดีโอที่ค้นเกี่ยวกับธาตุกัมมันตรังสี จาก https://goo.gl/jWbWwX โดยให้นักเรียนศึกษาคำตอบจากคำถามต่อไปนี้ <ul style="list-style-type: none"> - ธาตุใดบ้างที่เป็นธาตุกัมมันตรังสี - ธาตุกัมมันตรังสีนำมาใช้ประโยชน์ในด้านใดบ้าง - อันตรายจากธาตุกัมมันตรังสีและข้อปฏิบัติในการใช้ให้ปลอดภัยเป็นอย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจจากการดูคลิปวิดีโอ) <p>ขั้นสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับสมบัติและตัวอย่างของธาตุกัมมันตรังสี รวมทั้งประโยชน์และโทษจากกัมมันตภาพรังสี โดยบันทึกผลการสืบค้นในใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสีที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน 2. สุ่มตัวแทนนักเรียนนำเสนอหน้าชั้น จากนั้นแล้วครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยและอภิปรายจากการทำใบกิจกรรมที่ 2 เกี่ยวกับสมบัติและตัวอย่างของธาตุกัมมันตรังสี รังสีชนิดต่างๆ ประโยชน์และอันตรายจากกัมมันตภาพรังสีที่มีต่อสิ่งมีชีวิต โดยครูใช้คำถามต่อไปนี้ <ul style="list-style-type: none"> - ธาตุกัมมันตรังสีมีสมบัติอย่างไร (ธาตุกัมมันตรังสีเป็นธาตุสามารถแผ่รังสีออกมาได้) 	<p>ข้อบ่งชี้เนื้อหา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สมบัติของธาตุกัมมันตรังสี การใช้ประโยชน์ของธาตุ 2. กัมมันตรังสีในด้านต่างๆ รวมทั้งอันตรายจากกัมมันตภาพรังสี <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายสมบัติของธาตุกัมมันตรังสี <p>ด้านทักษะและกระบวนการ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สืบค้นและนำเสนอข้อมูลธาตุกัมมันตรังสี <p>ด้านคุณลักษณะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงาน/ตระหนักถึงคุณค่าของการใช้ธาตุ ธาตุกัมมันตรังสี

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี เรื่อง สารและสมบัติของสาร รายวิชา วิทยาศาสตร์</p> <p>ตัวอย่างของธาตุกัมมันตรังสีมีอะไรบ้าง ตัวอย่างของธาตุกัมมันตรังสี เช่น โคบอลต์ - 60 ไอโอดีน - 131 คาร์บอน - 14 ยูเรเนียม - 328</p> <p>- ธาตุกัมมันตรังสีแผ่รังสีอะไรบ้าง แต่ละชนิดมีสมบัติอย่างไร (ธาตุกัมมันตรังสีแผ่รังสีแอลฟา บีตาและแกมมา รังสีแอลฟาเป็นเข้าสู่วลบของสนามไฟฟ้า มีอำนาจทะลุทะลวงน้อยที่สุดในสนามไฟฟ้า มีอำนาจทะลุทะลวงมากที่สุด รังสีบีตาเป็นเข้าสู่วลบของสนามไฟฟ้า มีอำนาจทะลุทะลวงมากกว่าแอลฟาแต่ต่ำกว่าแกมมา)</p> <p>- กัมมันตภาพรังสีคืออะไร (กัมมันตภาพรังสีคือปรากฏการณ์ที่ธาตุรังสีได้เองอย่างต่อเนื่อง รังสีที่ได้จากการสลายตัวมี 3 ชนิด ได้แก่ รังสีแอลฟา บีตาและแกมมา)</p> <p>- อื่นตรงจากกัมมันตภาพรังสีที่มีต่อสิ่งมีชีวิต ขึ้นอยู่กับอะไรบ้าง (อันตรายจากกัมมันตภาพรังสีที่มีต่อสิ่งมีชีวิต ขึ้นอยู่กับชนิด ปริมาณของกัมมันตภาพรังสีและระยะเวลาที่ได้รับ)</p> <p>- ธาตุกัมมันตรังสีมีประโยชน์ในด้านใดบ้าง ธาตุกัมมันตรังสีมีประโยชน์ในด้านทางการแพทย์ การเกษตร ด้านอุตสาหกรรม ด้านโบราณคดี</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>1. ครูร่วมกับนักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับธาตุกัมมันตรังสี เพื่อให้ได้ข้อสรุปดังนี้</p>	<p>เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
--	--	---

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี เรื่อง สารและสมบัติของสาร รายวิชา วิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - ธาตุบางชนิดสามารถปล่อยกัมมันตภาพรังสีได้ ซึ่งเรียกว่า ธาตุกัมมันตรังสี รังสีที่ปล่อยออกมา มี 3 ชนิด คือ รังสีแอลฟา รังสีบีตา และรังสีแกมมา - รังสีที่ปล่อยออกมา ถ้าร่างกายได้รับกัมมันตภาพรังสีโดยตรงในปริมาณมาก จะทำให้เสียชีวิตได้ แต่ถ้าได้รับในปริมาณน้อยๆ เป็นเวลานานๆ อาจทำให้เซลล์ กลายเป็นเซลล์มะเร็งได้ - มนุษย์รู้จักนำรังสีมาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ เช่น การถนอมอาหาร การแพทย์ อุตสาหกรรม การเกษตร การทหาร และ โบราณคดี เป็นต้น 	

การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์	เครื่องมือที่ใช้	วิธีการวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. อธิบายสมบัติของธาตุกัมมันตรังสี และสืบค้นนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของธาตุกัมมันตรังสีในด้านต่างๆ รวมทั้งอันตรายจากกัมมันตภาพรังสี	ใบกิจกรรมที่ 2	ตรวจใบกิจกรรม	นักเรียนผ่านไม่น้อยกว่าร้อยละ 70
2. ใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงาน/ตระหนักถึงคุณค่าของการใช้ธาตุกัมมันตรังสี	แบบประเมิน คุณลักษณะ/เจตคติ	สังเกตพฤติกรรม	ผ่านระดับดีขึ้นไป

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อผู้สอน
(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อผู้ตรวจ
(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สารและสมบัติของสาร	เรื่อง จุดเดือด จุดหลอมเหลว ของสารบริสุทธิ์และสารผสม	เวลา 2 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์		ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
<p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <p>1. จุดเดือด จุดหลอมเหลว ของสารบริสุทธิ์และสารผสม</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <p>1. ทดลองเปรียบเทียบ จุดเดือด จุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสม โดยการวัดอุณหภูมิได้</p> <p>ด้านทักษะและกระบวนการ</p> <p>1. เขียนกราฟ แปลความหมายข้อมูล จากกราฟ หรือสารสนเทศ จุดหลอมเหลว ของสารบริสุทธิ์และสารผสม โดยการวัดอุณหภูมิได้</p> <p>ด้านคุณลักษณะ</p> <p>1. ใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์</p>	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ขั้นนำ</p> <p>1. ครูนำเสนอสารตัวอย่าง 2 อย่าง (น้ำกลั่นและสารละลายไฮเดียมคลอไรด์) โดยครูไม่บอกกว่าสารดังกล่าวเป็นสารใด จากนั้นนักเรียนอภิปรายร่วมกัน โดยครูใช้คำถามดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - สารตัวอย่างทั้งสองเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (นักเรียนตอบคำถามตามความคิดเห็นของนักเรียน ตัวอย่างแนวคำตอบ ได้แก่ เหมือนกันคือ ใสไม่มีสี เป็นต้น) - จุดเดือดและจุดหลอมเหลว เป็นสมบัติทางกายภาพของสารนักเรียนคิดว่าจุดเดือดของสารตัวอย่าง หรือหรือแตกต่างกันอย่างไร (นักเรียนตอบคำถามครุตามความคิดเห็น อาจถูกหรือผิด ครูยังไม่เฉลยคำตอบ แต่เฝ้านำให้นักเรียนหาคำตอบจากกิจกรรมการทดลองต่อไป) <p>2. ครูแจ้งมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ขั้นสอน</p> <p>1. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 4 - 5 คน เพื่อทำการทดลองหาจุดเดือดของน้ำกลั่นและสารละลายเกลือแกง และหาจุดหลอมเหลวของน้ำแข็ง</p> <p>2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอ่านวิธีการทดลองให้เข้าใจ ทำการสักริต และอธิบายเพิ่มเติมอย่างละเอียด จากนั้นให้ทำการทดลอง</p>	<p>สื่อ/แหล่งเรียนรู้</p> <p>1. ห้องปฏิบัติการทดลองหรือห้องเรียน</p> <p>2. ใบกิจกรรมการทดลอง</p> <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <p>ใบกิจกรรมการทดลอง</p> <p>วัสดุ/อุปกรณ์และสารเคมี</p> <p>1. เทอร์มอมิเตอร์ 0 °C – 200 °C</p> <p>2. น้ำกลั่น</p> <p>3. เกลือแกง</p> <p>4. น้ำแข็งบดละเอียด</p> <p>5. ปีกเกอร์ ขนาด 100 ml</p> <p>6. ชุดตะเกียงแอลกอฮอล์</p> <p>7. กระดาษกราฟ</p> <p>8. แท่งแก้วคนสาร</p> <p>9. ชุดช่างพร้อมที่จับหลอดทดลอง</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง จุดเดือด จุดหลอมเหลว ของสารบริสุทธิ์และสารผสม รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>3. ครูให้นักเรียนเขียนผลการสรุปผลการทดลองและนำเสนอข้อมูลที่ได้จาก การทดลอง</p> <p>4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย โดยครูใช้คำถามต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - จากผลการทดลองหาจุดเดือด สามารถจำแนกสารตัวอย่างได้อย่างไร (ใช้ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของจุดเดือดในการจำแนกสารตัวอย่าง) - จากกราฟที่นักเรียนได้จากการทดลอง สามารถแปลความหมายข้อมูล และจำแนกสารได้อย่างไร (สารบริสุทธิ์ จะมีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวที่คงที่ ส่วนสารผสมจะมีจุดเดือดมากกว่าสารบริสุทธิ์และมีค่าเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ) <p>ขั้นสรุป</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเพื่อให้นักเรียนเข้าใจว่าจุดเดือด จุดหลอมเหลวของสารสามารถนำมาจัดจำแนกสารได้ โดยจากการทดลองนี้เกิดลึกลับจุดเดือดสูงกว่าน้ำกลั่น 2. ครูนำอภิปรายโดยให้ความรู้แก่นักเรียนเรื่อง จุดเดือด จุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสมตามกิจกรรมการทดลอง และให้นักเรียนดูกราฟจากข้อมูลสารสนเทศที่ได้จากการทดลองพร้อมทั้งให้ระบุว่าสารใดเป็นสารบริสุทธิ์หรือสารผสม 	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง จุดเดือด จุดหลอมเหลว ของสารบริสุทธิ์และสารผสม รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>3. ครูให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย พร้อมตั้งคำถามให้นักเรียนคิดต่อไปว่า ความหนาแน่นของสารทั้งสองจะแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร เราจะมา ศึกษากันในชั่วโมงต่อไป</p>	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ 1. เปรียบเทียบ จุดเดือด จุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสม โดยการวัดอุณหภูมิ ได้	- ประเมินใบกิจกรรมการทดลองตามสภาพจริง - การตอบคำถาม	- แบบบันทึกผลจากการสังเกต การปฏิบัติงานกลุ่ม	นักเรียนทำถูกผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ 1. เขียนกราฟ แปลความหมายข้อมูลจากกราฟ หรือสารสนเทศจุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสม โดยการวัดอุณหภูมิ ได้	- การตรวจใบกิจกรรมและฟังการนำเสนอ	- ใบกิจกรรมและแบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม	นักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะ 1. ใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์	- สังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะ	- แบบสังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะ	ผ่านเกณฑ์การประเมินอยู่ในระดับดีขึ้นไป

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อผู้ตรวจ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบกิจกรรมที่ 1



กิจกรรม การทดลองหาจุดเดือด จุดหลอมเหลว ของสารบริสุทธิ์และสารผสม

วันที่ทดลอง.....กลุ่มที่.....

สมาชิก

ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....
 ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....
 ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....
 ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....
 ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

จุดประสงค์

1. เพื่อหาจุดเดือด จุดหลอมเหลว ของสารบริสุทธิ์และสารผสม
2. เพื่อเปรียบเทียบจุดเดือด จุดหลอมเหลว ของสารบริสุทธิ์และสารผสม
3. เพื่อให้มีทักษะการทดลอง การลงความเห็นข้อมูลและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

1. เทอร์มอมิเตอร์ 0 °C – 200 °C
2. น้ำกลั่น
3. เกลือแกง
4. น้ำแข็งบดละเอียด
5. ปีกเกอร์ ขนาด 100 ml
6. ชุดตะเกียงแอลกอฮอล์
7. กระดาษกราฟ
8. แท่งแก้วคนสาร
9. ชุดขาตั้งพร้อมที่จับหลอดทดลอง

ตอนที่ 1 วิธีการทดลอง

1. เติมน้ำกลั่นลงในปีกเกอร์ปริมาตร 60 ml และเศษกระเบื้อง 3-4 ชิ้น วัดอุณหภูมิของน้ำ และต้มน้ำโดยใช้ตะเกียงแอลกอฮอล์
2. นำเทอร์มอมิเตอร์จุ่มในน้ำกลั่นโดยไม่ให้ปรอทสัมผัสกับปีกเกอร์โดยใช้ชุดขาตั้งและมือจับยึดไว้
3. สังเกตและอ่านค่าทุกๆ 1 นาที จนน้ำกลั่นเดือดแล้วอ่านอุณหภูมิต่อไปอีก 3 นาที บันทึกข้อมูล
4. เติมเกลือแกงลงในน้ำกลั่น 60 ml ใช้แท่งแก้วคนให้ละลายจนหมด ทำการทดลอง เช่นเดียวกับข้อ 1-3

5. นำข้อมูลที่ได้จากการต้มน้ำกลั่นและน้ำเกลือมาทำเป็นกราฟเส้น โดยให้แกนตั้งแทนอุณหภูมิ และแกนนอนแทนเวลา

ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 1 อุณหภูมิของน้ำกลั่นเมื่อได้รับความร้อนทุกๆ 1 นาที เป็นเวลา 10 นาที

นาที่ที่ ชนิดสาร	อุณหภูมิ (°C)										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
น้ำกลั่น											
สารละลายน้ำเกลือ											

กราฟ การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำกลั่นและน้ำเกลือเมื่อได้รับความร้อนทุกๆ 1 นาทีเป็นเวลา 10 นาที



คำถามหลังการทดลอง

1. เมื่อต้มน้ำกลั่นและน้ำเกลือเป็นเวลา 10 นาที การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสารทั้งสองชนิดเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

2. ลักษณะกราฟที่ได้จากการต้มน้ำกลั่นและน้ำเกลือแตกต่างกันอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นอย่างนั้น

.....

.....

.....

3. เราจะสรุปผลการทดลองได้อย่างไร

.....

.....

.....

4. จุดเดือดของน้ำกลั่นและน้ำเกลือแตกต่างกันอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

.....

.....

.....

5. ถ้าเรานำน้ำเชื่อมมาต้มหาจุดเดือด นักเรียนคิดว่าจุดเดือดของน้ำเชื่อมจะคงที่หรือไม่ เพราะเหตุใด

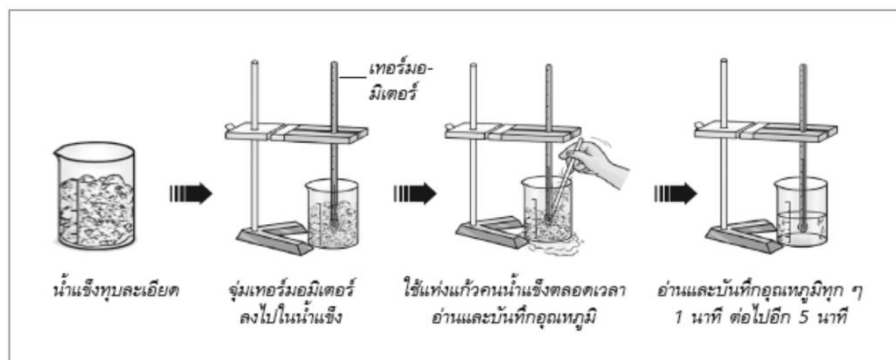
.....

.....

.....

ตอนที่ 2 วิธีการทดลอง

1. ใส่ น้ำแข็งละลายลงในบีกเกอร์ขนาด 100 ml ประมาณครึ่งหนึ่งของบีกเกอร์
2. เสียบเทอร์โมมิเตอร์อยู่ระหว่างก้อนน้ำแข็งแล้วยึดเทอร์โมมิเตอร์กับขาตั้ง อย่าให้เทอร์โมมิเตอร์สัมผัสกับบีกเกอร์
3. เมื่อเสียบเทอร์โมมิเตอร์ลงไป ครบ 2 นาที อ่านและบันทึกอุณหภูมิโดยไม่ยกเทอร์โมมิเตอร์ขึ้น ใช้แท่งแก้วคนน้ำแข็งตลอดเวลา อ่านและบันทึกอุณหภูมิทุกๆ 1 นาที จนน้ำแข็งหลอมเหลวหมดทำเครื่องหมาย * ในช่องนาฬิกาที่น้ำแข็งหลอมเหลวหมด
4. เมื่อน้ำแข็งหลอมเหลวหมดแล้ว ให้อ่านและบันทึกอุณหภูมิทุกๆ 1 นาที ต่อไปอีก 3 นาที
5. นำข้อมูลที่ได้จากการหลอมละลายของน้ำแข็งมาทำเป็นกราฟเส้น โดยให้แกนตั้งแทนอุณหภูมิ และแกนนอนแทนเวลา



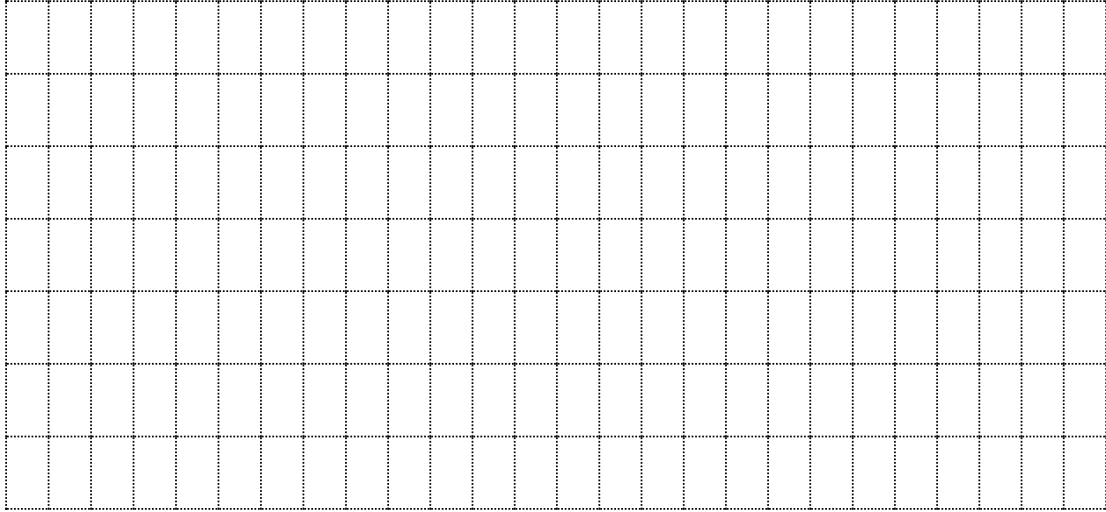
ภาพที่ 2.3.1 ขั้นตอนการทดลองหาจุดเดือด จุดหลอมเหลว ของสารบริสุทธิ์และสารผสม

ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 2 อุณหภูมิของน้ำแข็งขณะหลอมเหลวเมื่อให้ความร้อนแก่น้ำแข็งทุก 1 นาที

นาทีที่	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
อุณหภูมิ (°C)														

1. เพราะเหตุใดขณะน้ำแข็งกำลังหลอมเหลว อุณหภูมิจึงไม่เปลี่ยนแปลง
2. เมื่อน้ำแข็งหลอมเหลวหมดแล้ว อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร
3. ปรากฏการณ์ที่น้ำแข็งเปลี่ยนสถานะเป็นน้ำ และน้ำเปลี่ยนสถานะเป็นน้ำแข็งเรียกว่าอะไร

4. จงนำผลจากตารางบันทึกมาเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเวลาที่ใช้ในการหลอมเหลวของน้ำแข็ง



แบบบันทึกผลจากการสังเกตการปฏิบัติงานกลุ่ม

กิจกรรมเรื่อง.....วันที่...../...../.....

ชื่อกลุ่ม.....สมาชิก ได้แก่ 1.

2. 3.

4. 5.

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคุณภาพ

ที่	พฤติกรรม/ลักษณะบ่งชี้	ระดับคุณภาพ					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
1	ร่วมกันวางแผนและแบ่งหน้าที่การทำงานกับเพื่อนในกลุ่ม						5 หมายถึง ดีมาก 4 หมายถึง ดี 3 หมายถึง ปานกลาง 2 หมายถึง พอใช้ 1 หมายถึง ปรับปรุง
2	จัดเตรียมวัสดุ/อุปกรณ์พร้อมก่อนการปฏิบัติงาน						
3	ปฏิบัติงานหรือทำการทดลองตามขั้นตอน						
4	ทำงานที่มอบหมายอย่างเต็มความสามารถ						
5	ระมัดระวังเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในขณะปฏิบัติงานหรือทำการทดลอง						
6	ยอมรับข้อผิดพลาดร่วมกัน						
7	นำเสนอผลงานได้ชัดเจนและเข้าใจง่าย						
8	เก็บล้างวัสดุ อุปกรณ์ สะอาดเป็นระเบียบ หลังการปฏิบัติงาน						
9	งานเสร็จทันเวลา และมีคุณภาพ						
10	ภูมิใจในผลงาน/การทำงานกลุ่ม						
รวมคะแนน							=
ระดับคุณภาพเฉลี่ย		=					

สรุปผลการประเมิน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

() ดีมาก (4.21-5.00) () ดี (3.41-4.20) () ปานกลาง (2.61-3.40)

() พอใช้ (1.81-2.60) () ปรับปรุง (1.00-1.80)

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

แบบบันทึกผลจากการประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....กลุ่มที่.....

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับคุณภาพ รายการละ 1 ระดับ

ที่	พฤติกรรม/ลักษณะพึงชี้	ระดับคุณภาพ					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
1	<p>ความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น</p> <ul style="list-style-type: none"> - มีความใส่ใจและพอใจ ใครสืบเสาะแสวงหาความรู้ <p>ในสถานการณ์และปัญหาใหม่ๆ อยู่เสมอ</p> <ul style="list-style-type: none"> - มีความกระตือรือร้นต่อกิจกรรมและเรื่องต่างๆ - ชอบทดลองค้นคว้า - ชอบสนทนา ซักถาม ฟัง อ่าน เพื่อให้ได้รับความรู้เพิ่มขึ้น 						<p>5 หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมนั้นสม่ำเสมอ</p> <p>4 หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมนั้นบ่อยครั้ง</p> <p>3 หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมนั้นเป็นครั้งคราว</p>
2	<p>ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม</p> <ul style="list-style-type: none"> - ยอมรับผลการกระทำของตนเองทั้งที่เป็นผลดีและผลเสีย - ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ตามกำหนดและตรงต่อเวลา - เว้นการกระทำอันเป็นผลเสียหายต่อส่วนรวม - ทำงานเต็มความสามารถ - ไม่ทอดทิ้งในการทำงาน เมื่อมีอุปสรรคหรือล้มเหลว - มีความอดทนแม้การดำเนินการแก้ปัญหาจะยุ่งยากและใช้เวลานาน 						<p>2 หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมนั้นน้อยครั้ง</p> <p>1 หมายถึง ผู้เรียนไม่แสดงพฤติกรรมนั้นเลย</p>
3	<p>ความมีเหตุผล</p> <ul style="list-style-type: none"> - ยอมรับในคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลสนับสนุนอย่างเพียงพอ - พยายามอธิบายสิ่งต่างๆ ในแง่เหตุและผล ไม่เชื่อโชคลางหรือคำทำนายที่ไม่สามารถอธิบายตามวิธีทางวิทยาศาสตร์ได้ - อธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล - ตรวจสอบความถูกต้องหรือความสมเหตุสมผลของแนวคิดต่างๆ กับแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ - รวบรวมข้อมูลอย่างเพียงพอก่อนจะลงข้อสรุปเรื่องราวต่างๆ 						
4	<p>ความมีระเบียบและรอบคอบ</p>						

ที่	พฤติกรรม/ลักษณะพึงชี้	ระดับคุณภาพ					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
	<ul style="list-style-type: none"> - เห็นคุณค่าของควมมีระเบียบและรอบคอบ - นำวิธีหลายๆ วิธีมาตรวจสอบผลหรือวิธีการทดลอง - มีการใคร่ครวญ ไตร่ตรอง พินิจพิเคราะห์ - มีความละเอียดถี่ถ้วนในการทำงาน - มีการวางแผนในการทำงานและจัดระบบการทำงาน - ตรวจสอบความเรียบร้อยหรือคุณภาพของเครื่องมือก่อนทำการทดลอง - ทำงานอย่างมีระเบียบและเรียบร้อย 						
5	ความซื่อสัตย์ <ul style="list-style-type: none"> - เสนอความจริงถึงแม้จะเป็นผลที่แตกต่างจากผู้อื่น - เห็นคุณค่าของการเสนอข้อมูลตามความจริง - บันทึกข้อมูลตามความเป็นจริงและไม่ใช้ความคิดเห็นของตนเองไปเกี่ยวข้อง - ไม่แอบอ้างผลงานของผู้อื่นว่าเป็นผลงานของตนเอง 						
6	ความใจกว้าง ร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น <ul style="list-style-type: none"> - รับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อโต้แย้ง หรือข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น - ไม่ยึดมั่นในความคิดของตนเองและยอมรับการเปลี่ยนแปลง - รับฟังความคิดเห็นที่ตนเองยังไม่เข้าใจและพร้อมที่จะทำความเข้าใจ - ยอมพิจารณาข้อมูลหรือความคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้ และพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม 						
รวมคะแนน							=
ระดับคุณภาพเฉลี่ย		=					

สรุปผลการประเมิน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

() ดีมาก (4.21-5.00)

() ดี (3.41-4.20)

() ปานกลาง (2.61-3.40)

() พอใช้ (1.81-2.60)

() ปรับปรุง (1.00-1.80)

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

การประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความเป็นจริง

รายการประเมิน	พฤติกรรมที่แสดงออก	ปฏิบัติเป็นประจำ (3 คะแนน)	นานๆ ครั้ง (2คะแนน)	ไม่เคยปฏิบัติ (1 คะแนน)
1. ทักษะกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	1. ซักถามครูเมื่อสงสัยในบทเรียนหรือมีข้อสงสัยในเรื่องอื่นๆ			
	2. ใช้คำถามว่า “ทำไม” “เพราะอะไร” เพื่อหาเหตุผล			
	3. ค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางสื่อต่าง ๆ เช่น หนังสือพิมพ์ โทรทัศน์ และอินเทอร์เน็ต			
	4. ศึกษาค้นคว้าความรู้เรื่องต่างๆ นอกเหนือจากบทเรียน			
	5. แสดงความคิดเห็นหรือแลกเปลี่ยนความรู้กับผู้อื่น			
	6. สรุปข้อความที่ได้รับจากการศึกษาค้นคว้าด้วยคำพูดเป็นภาษาของตนเองให้เข้าใจง่าย			
	7. ตรวจสอบความถูกต้อง ครบถ้วนของข้อความที่ศึกษาค้นคว้า			
	8. นำความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าไปใช้ในการสร้างความรู้ใหม่ เช่น สร้างโครงงาน			
	9. นำความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าไปใช้ในชีวิตประจำวัน			
	10. จัดเวลาสำหรับการอ่านหนังสือทุกวัน			
2. ทักษะกระบวนการกลุ่ม	11. ร่วมกันวางแผนและแบ่งหน้าที่การทำงานกับเพื่อนในกลุ่ม			
	12. จัดเตรียมวัสดุ/อุปกรณ์ให้พร้อมก่อนทดลอง			
	13. ปฏิบัติงานหรือทำการทดลองตามขั้นตอนที่ได้ตกลงกัน			
	14. ทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ			
	15. เป็นผู้นำและผู้ตามที่เหมาะสม			
	16. ยอมรับข้อผิดพลาดร่วมกัน			
	17. นำเสนอผลงานได้ชัดเจนและเข้าใจง่าย			
	18. เก็บล้างวัสดุ/อุปกรณ์ ให้สะอาดเป็นระเบียบหลังการปฏิบัติงาน			
	19. งานเสร็จทันเวลาและมีคุณภาพ			
	20. ภูมิใจในผลงาน/การทำงานกลุ่ม			
	คะแนนรวม			
	คะแนนเฉลี่ย	=		

สรุปผลการประเมิน เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในวงกลม

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

- ควรปรับปรุง (1.00–1.66) **หมายเหตุ** การหาระดับคุณภาพหาได้จากการนำคะแนน
- พอใช้ (1.67–2.33) รวมในแต่ละช่องมาบวกกัน แล้วหารด้วย
- ดีมาก (2.34–3.00) จำนวนข้อจะได้คะแนนเฉลี่ย แล้วนำมาเทียบเกณฑ์ตัดสินคุณภาพ

เกณฑ์การประเมินใบกิจกรรม

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน			
	8 - 10 คะแนน (ดีมาก)	5 - 7 คะแนน (ดี)	1 - 4 คะแนน (พอใช้)	0 คะแนน (ปรับปรุง)
การทำกิจกรรมที่ 1 จุดเดือดและจุด หลอมเหลวของสาร บริสุทธิ์และสารผสม - บันทึกผลสรุปผลการ ทำกิจกรรม	- บันทึกผลได้ อย่างถูกต้อง - สรุปผลได้ อย่างถูกต้อง ครบถ้วน	- บันทึกผลได้ อย่างถูกต้อง - สรุปผลไม่ ครบถ้วน	- บันทึกผลไม่ ครบคลุม - สรุปผล แนวความคิด คลาดเคลื่อน	- ไม่มีบันทึกผล - ไม่สรุปผล การทำกิจกรรม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง จุดเดือด จุดหลอมเหลว ของสารบริสุทธิ์และสารผสม เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร รายวิชาวิทยาศาสตร์	สื่อ/แหล่งเรียนรู้ 1. ใบกิจกรรม 2. ใบความรู้ ภาระงาน/ชิ้นงาน ใบกิจกรรม
ขอบเขตเนื้อหา 1. จุดเดือด จุดหลอมเหลว ของสารบริสุทธิ์และสารผสม จุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านความรู้ 1. เปรียบเทียบ จุดเดือด จุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสม โดยการวัดอุณหภูมิ ได้ ด้านทักษะและกระบวนการ 1. เขียนกราฟ แปลความหมายข้อมูลจากกราฟ หรือสารสนเทศ จุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสม โดยการวัดอุณหภูมิได้ ด้านคุณลักษณะ 1. มีทักษะในการลงความเห็นข้อมูลจากสารสนเทศได้	กิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นตอน 1. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนอภิปรายความรู้เดิมจากการทดลองหาจุดเดือด จุดหลอมเหลว ของสารบริสุทธิ์และสารผสม โดยใช้คำถามต่อไปนี้ - จากกราฟทดลอง เราได้ทราบจุดเดือดและจุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสม ว่ามีลักษณะอย่างไร - นักเรียนสามารถนำข้อมูลจุดเดือดและจุดหลอมเหลว มาแปลความหมายข้อมูลโดยที่อย่างไร - นักเรียนสามารถลงความเห็นได้หรือไม่ว่าสารใดเป็นสารบริสุทธิ์หรือสารผสม 2. ครูสนทนากับนักเรียนว่า “วันนี้เราจะมาเรียนรู้เกี่ยวกับสมบัติของสารบริสุทธิ์และสารผสม” โดยใช้สมบัติทางกายภาพ จุดเดือด (B.P.) , จุดหลอมเหลว (M.P.) ในการพิจารณาเปรียบเทียบ เขียนกราฟ และแปลความหมายข้อมูล พร้อมทั้งลงความคิดเห็น ขั้นตอน 1. ครูให้นักเรียนดูแผนผังการจำแนกสาร และอธิบายให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับ เรื่อง สารบริสุทธิ์และสารผสม ว่ามีความแตกต่างกันอย่างไร

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง จุดเดือด จุดหลอมเหลว ของสารบริสุทธิ์และสารผสม เรื่อง สารและสมบัติของสาร รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>2. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 1 การจำแนกสารบริสุทธิ์และของผสมโดยใช้ข้อมูลจุดเดือดและจุดหลอมเหลว โดยเขียนกราฟและแปลความหมายข้อมูล ขั้นสรุป</p> <p>1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเพื่อให้นักเรียนเข้าใจว่าจุดเดือด จุดหลอมเหลวของสารละลาย มีความแตกต่างกันโดยสารผสมจะมีจุดเดือดสูงกว่าสารบริสุทธิ์</p> <p>2. ครูนำอภิปรายโดยใช้ใบความรู้ ให้ความรู้แก่นักเรียนเรื่อง จุดเดือด จุดหลอมเหลว ของสารบริสุทธิ์และสารผสม เพิ่มเติมโดยใช้ข้อมูลจากกราฟที่เขียน และแปลความหมายข้อมูลอย่างไร</p> <p>3. ครูให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย พร้อมตั้งคำถามให้นักเรียนคิดต่อไปว่า ความหนาแน่นของสารทั้งสองจะแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร เราจะมาศึกษากันในชั่วโมงต่อไป</p>	<p>เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
--	--	---

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ เปรียบเทียบจุดเดือด จุดหลอมเหลว ของสารบริสุทธิ์ และสารผสม โดยการวัดอุณหภูมิได้	ประเมินใบกิจกรรม การตอบคำถาม	ใบกิจกรรม	นักเรียนทำถูกผ่าน เกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ เขียนกราฟ แปลความหมายข้อมูล จากกราฟ หรือสารสนเทศ จุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์ และ สารผสม โดยการวัดอุณหภูมิได้	การตรวจใบกิจกรรม การตอบคำถาม	แบบประเมินด้าน ทักษะกระบวนการ	นักเรียนผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะ ใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงาน ร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์	สังเกตพฤติกรรม ด้านคุณลักษณะ	แบบสังเกต พฤติกรรม ด้านคุณลักษณะ	ผ่านเกณฑ์การ ประเมินอยู่ในระดับดี ขึ้นไป

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

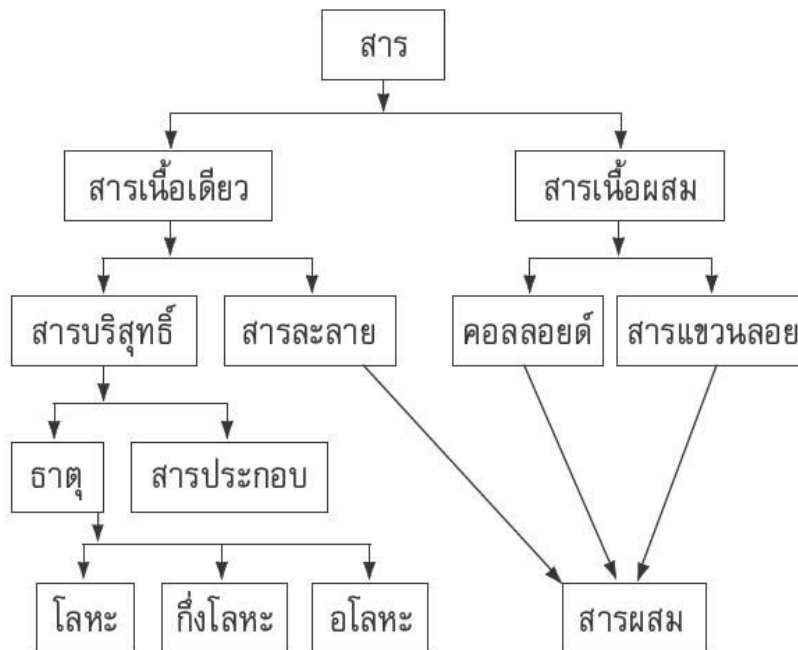
ลงชื่อผู้ตรวจ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง สารและสมบัติของสาร
 หน่วยที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง สมบัติทางกายภาพของ สารบริสุทธิ์และสารผสม
 รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ความสัมพันธ์ของสาร



ภาพที่ 2.4.1 การจำแนกประเภทของสาร

สมบัติของสาร คือ ลักษณะเฉพาะตัวของสารแต่ละชนิด ซึ่งสามารถจำแนกสมบัติของสารได้ 2 ประเภท คือ

1. สมบัติทางกายภาพ เป็นสมบัติที่บ่งบอกลักษณะภายนอก ซึ่งสามารถทดสอบและสังเกตได้ง่ายๆ เช่น ลักษณะเนื้อสาร สี สถานะ จุดเดือด จุดหลอมเหลว ความหนาแน่น เป็นต้น
2. สมบัติทางเคมี เป็นสมบัติที่ใช้ปฏิกิริยาเคมีเป็นตัวบ่งชี้ เช่น การติดไฟ การเกิดสนิมเหล็ก การระเบิด เป็นต้น

การจำแนกประเภทของสาร สามารถจำแนกออกเป็นกลุ่มๆ ตามสถานะ เนื้อสาร หรือเกณฑ์อื่นที่กำหนดขึ้น การจำแนกประเภทสารสามารถจำแนกได้หลายแบบขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้

เมื่อจำแนกประเภทสารโดยใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์ สามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ สารเนื้อเดียว และสารเนื้อผสม

1. **สารเนื้อเดียว** คือ สารที่มีลักษณะเนื้อสารกลมกลืนกัน อาจมีองค์ประกอบเพียงชนิดเดียวหรือมากกว่า 1 ชนิด ก็ได้ เมื่อใช้จำนวนองค์ประกอบของสารเนื้อเดียวเป็นเกณฑ์ สามารถจำแนกสารเนื้อเดียวได้ 2 ประเภท คือ
 - 1.1 **สารบริสุทธิ์** คือ สารเนื้อเดียวที่มีองค์ประกอบเพียง 1 ชนิด เช่น น้ำ ทองคำ เหล็ก ทองแดง น้ำตาล เป็นต้น
 - 1.2 **สารละลาย** คือ สารเนื้อเดียวที่มีองค์ประกอบมากกว่า 1 ชนิด เช่น น้ำเกลือ (น้ำ + เกลือ) พิวส์ (ตะกั่ว + บิสมัท + ดีบุก) อากาศ (แก๊สไนโตรเจน + แก๊สออกซิเจน + แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ + แก๊สอื่นๆ) เป็นต้น
2. **สารเนื้อผสมหรือของผสม** คือ สารที่มีลักษณะเนื้อสารไม่กลมกลืนกัน เมื่อสังเกตสามารถบอกได้ว่ามีสารองค์ประกอบมากกว่า 1 ชนิด เช่น ดิน น้ำโคลน คอนกรีต น้ำแข็งดิบ เป็นต้น

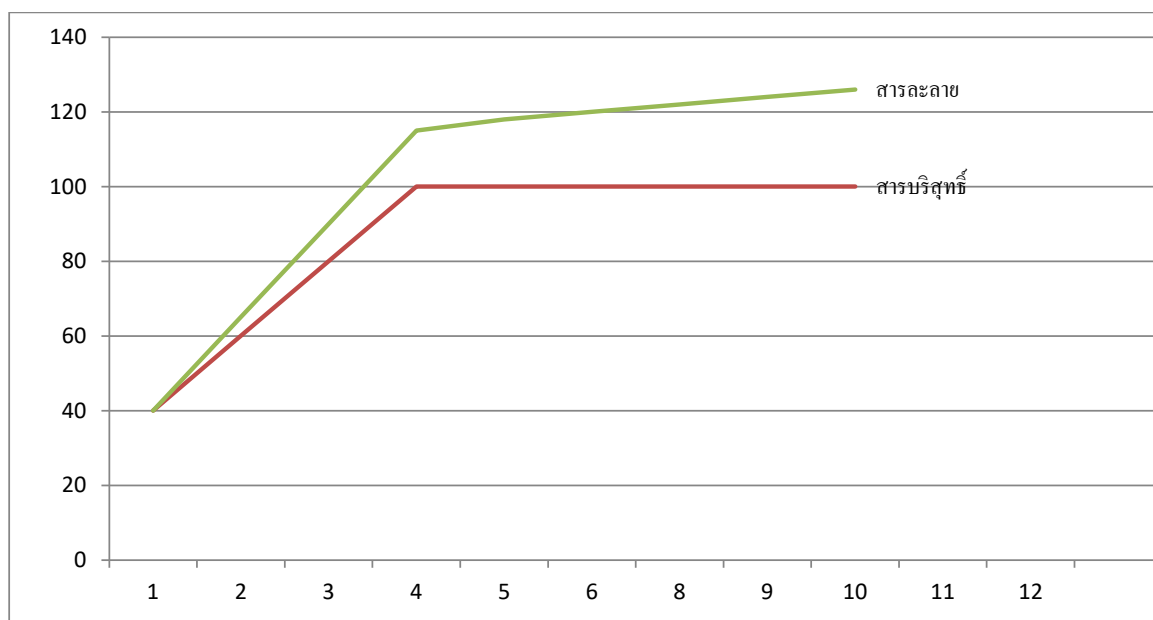
การตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสาร

สามารถทำได้โดยวิธีต้มหาจุดเดือดซึ่งมีความแตกต่างกัน ดังนี้

สารบริสุทธิ์ เมื่อต้มจนเดือด อุณหภูมิขณะเดือดจะคงที่

สารละลาย เมื่อต้มจนเดือด อุณหภูมิขณะเดือดจะไม่คงที่ เนื่องจากสัดส่วนของสารองค์ประกอบในสารละลายเปลี่ยนไปตลอดเวลา

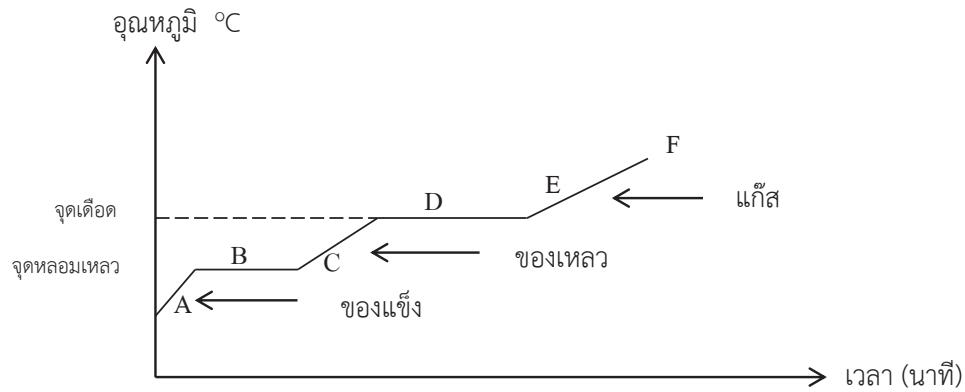
กราฟ การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสารบริสุทธิ์และสารละลายเมื่อได้รับความร้อน



ภาพที่ 2.4.2 กราฟการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสารบริสุทธิ์และสารละลายเมื่อได้รับความร้อน

การเปลี่ยนแปลงเมื่อสารได้รับความร้อน

เมื่อสารในสถานะต่างๆ ได้รับความร้อน สารจะเกิดการเปลี่ยนแปลง 2 ลักษณะ คือ



ภาพที่ 2.4.3 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงเมื่อสารได้รับความร้อน

อุณหภูมิขณะที่สารกำลังเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว คือ จุดหลอมเหลว จุด B เป็นจุดที่ของแข็งเริ่มหลอมเหลว และจุด C เป็นจุดที่ของแข็งหลอมเหลวหมด

อุณหภูมิขณะที่สารกำลังเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นแก๊ส คือ จุดเดือด จุด D เป็นจุดที่ของเหลวเริ่มเดือด และจุด E เป็นจุดที่ของเหลวเดือดเป็นไอจนหมด

จุดหลอมเหลว คือ อุณหภูมิขณะที่ของแข็งเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว ซึ่งจะมีอุณหภูมิคงที่ เช่น

น้ำแข็ง 0°C \longrightarrow น้ำ 0°C

ดูดความร้อน

จุดเดือด คือ อุณหภูมิขณะที่ของเหลวเปลี่ยนสถานะเป็นแก๊ส ซึ่งจะมีอุณหภูมิคงที่ เช่น

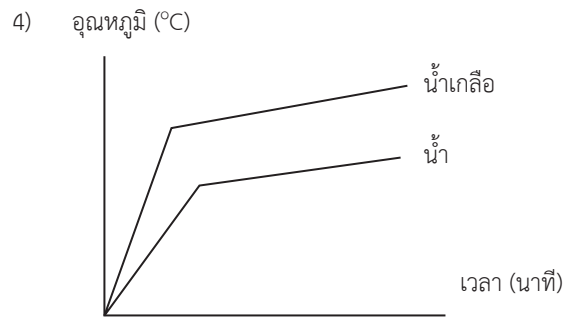
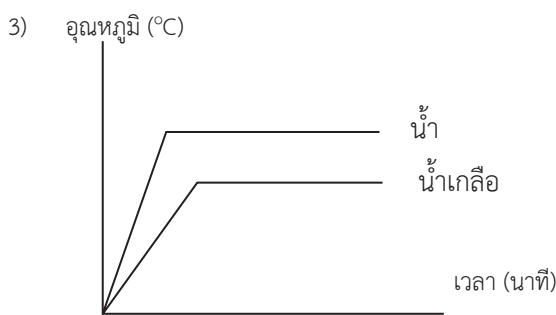
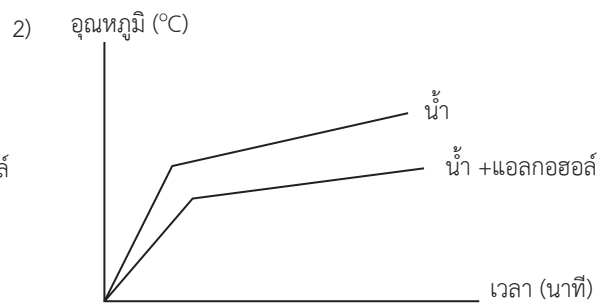
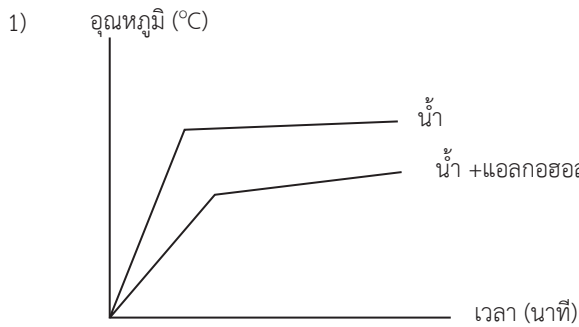
น้ำ 100°C \longrightarrow ไอน้ำ 100°C

ดูดความร้อน

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การแบ่งกลุ่มธาตุในตารางธาตุ หน่วยที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4
เรื่อง สมบัติทางกายภาพของ สารบริสุทธิ์และสารผสม
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามให้ถูกต้อง

1. กราฟในข้อใดแสดงการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิขณะต้มจนเดือดของน้ำบริสุทธิ์กับสารละลายได้ถูกต้อง



ตอบ หมายเลข.....

เพราะ

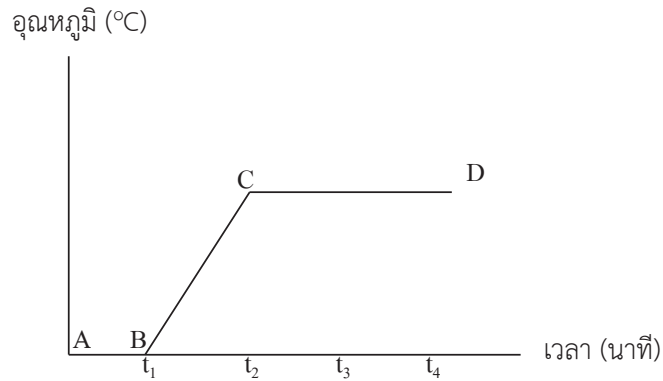
.....

.....

.....

.....

2. จากกราฟการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำบริสุทธิ์ที่เริ่มต้นจากน้ำแข็งได้รับความร้อน ให้นักเรียนพิจารณาเพื่อตอบคำถาม



2.1 บริเวณใดของกราฟที่แสดงว่าน้ำมีการเปลี่ยนสถานะ

\overline{AB} และ \overline{BC} \overline{AB} และ \overline{CD} \overline{BC} และ \overline{CD} เฉพาะ \overline{AB}

ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.2 หลังจากเวลา t_4 เป็นต้นไป นักเรียนคิดว่าอุณหภูมิจะมีแนวโน้มเป็นอย่างไร ถ้าน้ำยังเปลี่ยนเป็นไอน้ำไม่หมด

() ลดลง เพราะไอน้ำเริ่มคายพลังงานความร้อน () เพิ่มขึ้น เพราะไอน้ำจะดูดพลังงานมากขึ้นเรื่อยๆ

() คงที่ เพราะน้ำบริสุทธิ์มีจุดเดือดคงที่ () เป็นไปได้ทุกข้อ

2.3 การหลอมเหลวของน้ำแข็ง ซึ่งเป็นสารบริสุทธิ์ และการละลายของไอศกรีมซึ่งเป็นสารละลาย สารใดจะละลายเร็วกว่ากัน อุณหภูมิการหลอมเหลวเท่ากันหรือไม่

ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบบันทึกผลจากการประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....กลุ่มที่.....

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับคุณภาพ รายการละ 1 ระดับ

ที่	พฤติกรรม/ลักษณะพึงชี้	ระดับคุณภาพ					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
1	<p>ความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น</p> <ul style="list-style-type: none"> - มีความใส่ใจและพอใจ ใครสืบเสาะแสวงหาความรู้ <p>ในสถานการณ์และปัญหาใหม่ๆ อยู่เสมอ</p> <ul style="list-style-type: none"> - มีความกระตือรือร้นต่อกิจกรรมและเรื่องต่างๆ - ชอบทดลองค้นคว้า - ชอบสนทนา ซักถาม ฟัง อ่าน เพื่อให้ได้รับความรู้เพิ่มขึ้น 						<p>5 หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมนั้นสม่ำเสมอ</p> <p>4 หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมนั้นบ่อยครั้ง</p> <p>3 หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมนั้นเป็นครั้งคราว</p>
2	<p>ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม</p> <ul style="list-style-type: none"> - ยอมรับผลการกระทำของตนเองทั้งที่เป็นผลดีและผลเสีย - ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ตามกำหนดและตรงต่อเวลา - เว้นการกระทำอันเป็นผลเสียหายต่อส่วนรวม - ทำงานเต็มความสามารถ - ไม่ทอดทิ้งในการทำงาน เมื่อมีอุปสรรคหรือล้มเหลว - มีความอดทนแม้การดำเนินการแก้ปัญหาจะยุ่งยากและใช้เวลานาน 						<p>2 หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมนั้นน้อยครั้ง</p> <p>1 หมายถึง ผู้เรียนไม่แสดงพฤติกรรมนั้นเลย</p>
3	<p>ความมีเหตุผล</p> <ul style="list-style-type: none"> - ยอมรับในคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลสนับสนุนอย่างเพียงพอ - พยายามอธิบายสิ่งต่างๆ ในแง่เหตุและผล ไม่เชื่อโชคลางหรือคำทำนายที่ไม่สามารถอธิบายตามวิธีทางวิทยาศาสตร์ได้ - อธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล - ตรวจสอบความถูกต้องหรือความสมเหตุสมผลของแนวคิดต่างๆ กับแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ - รวบรวมข้อมูลอย่างเพียงพอก่อนจะลงข้อสรุปเรื่องราวต่างๆ 						

ที่	พฤติกรรม/ลักษณะพึงชี้	ระดับคุณภาพ					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
4	<p>ความมีระเบียบและรอบคอบ</p> <ul style="list-style-type: none"> - เห็นคุณค่าของความมีระเบียบและรอบคอบ - นำวิธีหลายๆ วิธีมาตรวจสอบผลหรือวิธีการทดลอง - มีการใคร่ครวญ ไตร่ตรอง พินิจพิเคราะห์ - มีความละเอียดถี่ถ้วนในการทำงาน - มีการวางแผนในการทำงานและจัดระบบการทำงาน - ตรวจสอบความเรียบร้อยหรือคุณภาพของเครื่องมือก่อนทำการทดลอง - ทำงานอย่างมีระเบียบและเรียบร้อย 						
5	<p>ความซื่อสัตย์</p> <ul style="list-style-type: none"> - เสนอความจริงถึงแม้จะเป็นผลที่แตกต่างจากผู้อื่น - เห็นคุณค่าของการเสนอข้อมูลตามความจริง - บันทึกข้อมูลตามความเป็นจริงและไม่ใช้ความคิดเห็นของตนเองไปเกี่ยวข้อง - ไม่แอบอ้างผลงานของผู้อื่นว่าเป็นผลงานของตนเอง 						
6	<p>ความใจกว้าง ร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - รับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อโต้แย้ง หรือข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น - ไม่ยึดมั่นในความคิดของตนเองและยอมรับการเปลี่ยนแปลง - รับฟังความคิดเห็นที่ตนเองยังไม่เข้าใจและพร้อมที่จะทำความเข้าใจ - ยอมพิจารณาข้อมูลหรือความคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้และพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม 						
รวมคะแนน							=
ระดับคุณภาพเฉลี่ย		=					

สรุปผลการประเมิน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

() ดีมาก (4.21-5.00)

() ดี (3.41-4.20)

() ปานกลาง (2.61-3.40)

() พอใช้ (1.81-2.60)

() ปรับปรุง (1.00-1.80)

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

การประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความเป็นจริง

รายการประเมิน	พฤติกรรมที่แสดงออก	ปฏิบัติเป็นประจำ (3 คะแนน)	นานๆ ครั้ง (2 คะแนน)	ไม่เคยปฏิบัติ (1 คะแนน)
1. ทักษะกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	1. ซักถามครูเมื่อสงสัยในบทเรียนหรือมีข้อสงสัยในเรื่องอื่นๆ			
	2. ใช้คำถามว่า “ทำไม” “เพราะอะไร” เพื่อหาเหตุผล			
	3. ค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางสื่อต่างๆ เช่น หนังสือพิมพ์ โทรทัศน์ และอินเทอร์เน็ต			
	4. ศึกษาค้นคว้าความรู้เรื่องต่างๆ นอกเหนือจากบทเรียน			
	5. แสดงความคิดเห็นหรือแลกเปลี่ยนความรู้กับผู้อื่น			
	6. สรุปข้อความที่ได้รับจากการศึกษาค้นคว้าด้วยคำพูดเป็นภาษาของตนเองให้เข้าใจง่าย			
	7. ตรวจสอบความถูกต้อง ครบถ้วนของข้อความรู้ที่ศึกษาค้นคว้า			
	8. นำความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าไปใช้ในการสร้างความรู้ใหม่ เช่น สร้างโครงงาน			
	9. นำความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าไปใช้ในชีวิตประจำวัน			
	10. จัดเวลาสำหรับการอ่านหนังสือทุกวัน			
2. ทักษะกระบวนการกลุ่ม	11. ร่วมกันวางแผนและแบ่งหน้าที่การทำงานกับเพื่อนในกลุ่ม			
	12. จัดเตรียมวัสดุ/อุปกรณ์ให้พร้อมก่อนทดลอง			
	13. ปฏิบัติงานหรือทำการทดลองตามขั้นตอนที่ได้ตกลงกัน			
	14. ทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ			

รายการ ประเมิน	พฤติกรรมที่แสดงออก	ปฏิบัติ เป็นประจำ (3 คะแนน)	นานๆ ครั้ง (2 คะแนน)	ไม่เคยปฏิบัติ (1 คะแนน)
	15. เป็นผู้นำและผู้ตามที่เหมาะสม			
	16. ยอมรับข้อผิดพลาดร่วมกัน			
	17. นำเสนอผลงานได้ชัดเจนและเข้าใจง่าย			
	18. เก็บล้างวัสดุ/อุปกรณ์ ให้สะอาดเป็นระเบียบ หลังการปฏิบัติงาน			
	19. งานเสร็จทันเวลาและมีคุณภาพ			
	20. ภูมิใจในผลงาน/การทำงานกลุ่ม			
	คะแนนรวม			
	คะแนนเฉลี่ย	=		

สรุปผลการประเมิน เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในวงกลม

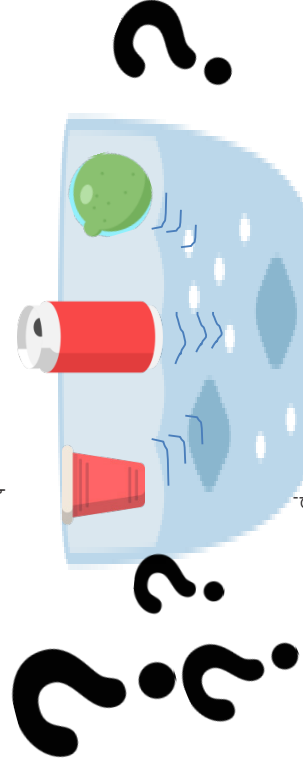
เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

- **ควรปรับปรุง** (1.00–1.66) **หมายเหตุ** การหาระดับคุณภาพหาได้จากการนำคะแนนรวมในแต่ละช่องมาบวกกัน แล้วหารด้วยจำนวนข้อจะได้
- **พอใช้** (1.67–2.33) คะแนนเฉลี่ย แล้วนำมาเทียบกับเกณฑ์การตัดสินคุณภาพ
- **ดีมาก** (2.34–3.00)

เกณฑ์การประเมินใบกิจกรรม

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน			
	8 - 10 คะแนน (ดีมาก)	5 - 7 คะแนน (ดี)	1 - 4 คะแนน (พอใช้)	0 คะแนน (ปรับปรุง)
การทำกิจกรรมที่ 1 จุดเดือดและจุด หลอมเหลวของสาร บริสุทธิ์และสารผสม - บันทึกผลสรุปผลการ ทำกิจกรรม	- บันทึกผลได้ อย่างถูกต้อง - สรุปผลได้ อย่างถูกต้อง ครบถ้วน	- บันทึกผลได้ อย่างถูกต้อง - สรุปผลไม่ ครบถ้วน	- บันทึกผลไม่ ครอบคลุม - สรุปผล แนวความคิด คลาดเคลื่อน	- ไม่มีบันทึกผล - ไม่สรุปผล การทำกิจกรรม

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม</p> <p>เรื่อง สารและสมบัติของสาร</p> <p>รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 1 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <p>1. ความหนาแน่น ของสารบริสุทธิ์และสารผสม</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <p>1. อธิบายและเปรียบเทียบความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสมได้</p> <p>ด้านทักษะและกระบวนการ</p> <p>1. คำนวณหาความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสมได้</p> <p>ด้านคุณลักษณะ</p> <p>1. ใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ มีความละเอียดรอบคอบ</p>	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ขั้นนำ</p> <p>1. ครูแจ้งมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>2. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยนำวัตถุ 3 ชนิดมาใส่ลงไปในน้ำ แล้วให้นักเรียนคาดเดาว่า วัตถุทั้ง 3 ชนิดนั้น จะจมหรือลอย (วัตถุ 3 ชนิดเป็นวัตถุที่เกิดจากของนักเรียนที่มีทั้งวัตถุที่จมและวัตถุที่ลอยครูสามารถเลือกมาสาธิตให้นักเรียนดูได้) จากนั้น ครูก็ทำการสาธิตจริงๆ ว่า สิ่งที่เกิดขึ้นจริงเป็นไปตามการคาดเดาของนักเรียนหรือไม่ จากการสาธิตนี้ ครูจึงค่อยถามนักเรียนว่า สมบัติอะไรของวัตถุที่เป็นตัวกำหนดว่า วัตถุไหนจะจมหรือจะลอยในน้ำ (แนวคำตอบ การที่วัตถุจะจมหรือลอยนั้น ไม่ได้ขึ้นอยู่กับมวลหรือน้ำหนักของวัตถุเพียงอย่างเดียว แต่ขึ้นอยู่กับปริมาณที่เรียกว่า “ความหนาแน่น” ของวัตถุนั้น)</p>
	<p>สื่อ/แหล่งเรียนรู้</p> <p>1. รูปภาพ</p> <p>2. ใบกิจกรรมทดลอง</p> <p>3. ใบความรู้ที่ 1 เรื่องความหนาแน่นของสาร</p> <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <p>- ใบกิจกรรมทดลองที่ 1</p>



ภาพที่ 2.5.1 การลอยการจมของวัตถุ

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม เรื่อง สารและสมบัติของสาร รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>3. นักเรียนดูและร่วมกันอภิปราย โดยใช้คำถามต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนคิดว่าสารทั้ง 3 ชนิด มีมวลและปริมาตรเท่ากันหรือไม่ - นักเรียนมีวิธีตรวจสอบหามวลและปริมาตรของสารได้อย่างไร <p>4. ครูอธิบายว่าสารทั้ง 3 ชนิด มีสถานะเป็นของแข็ง แต่มีอัตราส่วนมวลต่อปริมาตรแตกต่างกันซึ่งเราจะได้ทำการศึกษาจากการทดลอง การหาความหนาแน่นของสาร</p> <p>ขั้นตอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 4-5 คน และศึกษาใบกิจกรรมการทดลอง เรื่อง การหาความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสมด้วยการแทนที่น้ำ <p>ร่วมอภิปรายวิธีการทดลองให้นักเรียนเข้าใจวิธีการทดลองมากยิ่งขึ้น</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. นักเรียนลงมือทำการทดลองตามใบกิจกรรมวิธีการทดลอง ตามวัสดุอุปกรณ์ที่จัดเตรียมไว้และบันทึกผลการทดลองโดยคำนวณหาความหนาแน่นของสารแต่ละชนิด 3. ครูให้คำแนะนำในระหว่างการทำทดลอง โดยให้ทำการทดลองด้วยความตั้งใจ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่แม่นยำและเชื่อถือ 		

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม เรื่อง สารและสมบัติของสาร รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>ขั้นสรุป</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลองที่ได้ เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า สารทั้งสามชนิดมีความหนาแน่นต่างกัน เนื่องจากมีอัตราส่วนมวลต่อปริมาตรต่างกัน ตามค่าที่คำนวณได้เรียงตามลำดับ ดังนี้ (น้ำมัน, น้ำ, ดินน้ำมัน) 2. ครูร่วมกับนักเรียนสรุปผลการทดลองเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า สารบริสุทธิ์ (น้ำ) สารผสม (น้ำมัน, ดินน้ำมัน) มีความหนาแน่นต่างกันขึ้นอยู่กับมวลและปริมาตร 3. ครูให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย และให้นักเรียนได้ไปศึกษาเกี่ยวกับเรื่องความหนาแน่นเพิ่มเติมจากสื่อต่าง ๆ และวีดิทัศน์จากลิงค์ด้านล่าง https://www.youtube.com/watch?v=SimFy9wOMXY ซึ่งนักเรียนจะได้เรียนรู้เพิ่มเติมในชั่วโมงต่อไป

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ อธิบายและเปรียบเทียบ ความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์ และสารผสมได้	การตรวจใบกิจกรรม การทดลอง การตอบคำถาม	ใบกิจกรรม	นักเรียนทำถูกผ่าน เกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ 1. ทำการทดลองเพื่ออธิบายและ เปรียบเทียบความหนาแน่นของสาร บริสุทธิ์และสารผสมได้ 2. คำนวณหาความหนาแน่นของ สารบริสุทธิ์และสารผสมได้	การประเมินด้าน ทักษะกระบวนการ	-แบบประเมินด้าน ทักษะกระบวนการ -แบบสังเกต พฤติกรรม การปฏิบัติงานกลุ่ม	นักเรียนผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะ ใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงาน ร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์	สังเกตพฤติกรรม ด้านคุณลักษณะ	แบบสังเกต พฤติกรรม ด้านคุณลักษณะ	ผ่านเกณฑ์การ ประเมินอยู่ในระดับดี ขึ้นไป

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อผู้ตรวจ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 1 ความหนาแน่นของสาร
 หน่วยที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม
 รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ความหนาแน่นเป็นสมบัติเฉพาะ หมายถึง ปริมาณมวลสารในหนึ่งหน่วยปริมาตร ถ้าให้ m เป็นมวลของสารซึ่งมีปริมาตร V และ D เป็นความหนาแน่นสาร จะได้

$$\text{ความหนาแน่น คือ } D = \frac{m}{V}$$

D คือ ความหนาแน่นของสาร (g/cm^3 หรือ kg/m^3)

V คือ ปริมาตรของสาร (ลูกบาศก์เซนติเมตร หรือ ลูกบาศก์เมตร)

m คือ มวลของสาร (กรัม หรือ กิโลกรัม)

ความหนาแน่น มีหน่วยเป็น กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร หรือ กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ความหนาแน่นของสารบางชนิดที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส และความดันหนึ่งบรรยากาศสามารถแสดงได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ความหนาแน่นของสารบางชนิดที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส และความดันหนึ่งบรรยากาศ

สาร	ความหนาแน่น (g/cm^3)
ของแข็ง	
ตะกั่ว	11.34
อะลูมิเนียม	2.7
ทอง	19.3
ไม้	0-0.9
ของเหลว	
น้ำ (อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส)	1.00
น้ำมัน	0.879
น้ำทะเล	1.03
แอลกอฮอล์	0.806
แก๊ส	
อากาศ	1.29
ไนโตรเจน	1.292
แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์	1.98

ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (relative density) ของสารใดๆ หมายถึง อัตราส่วนระหว่างความหนาแน่นของสารนั้นกับความหนาแน่นของสารอ้างอิง โดยทั่วไปนิยมใช้ความหนาแน่นของน้ำบริสุทธิ์ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ซึ่งมีความหนาแน่นมากที่สุดเท่ากับ 1.00 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร เป็นความหนาแน่นอ้างอิง เช่น การหาความหนาแน่นสัมพัทธ์ของอะลูมิเนียมจากตารางที่ 1 จะได้

$$\text{ความหนาแน่นสัมพัทธ์ของอะลูมิเนียม} = \frac{2.7}{1.00} = 2.7 \text{ g/cm}^3$$

ดังนั้น ความหนาแน่นสัมพัทธ์ 2.7 จึงหมายความว่า อะลูมิเนียม มีความหนาแน่นเป็น 2.7 เท่าของความหนาแน่นของน้ำ หรืออะลูมิเนียม มีมวล 2.7 เท่าของน้ำ เมื่อสารทั้งสองมีปริมาตรเท่ากัน ในอดีตเคยเรียกความหนาแน่นของสารเทียบกับความหนาแน่นของน้ำว่า ความถ่วงจำเพาะ (specific gravity) ซึ่งเป็นตัวเลขไม่มีหน่วย ปัจจุบันใช้คำว่า ความหนาแน่นสัมพัทธ์

ตัวอย่างที่ 1 บอลลูกนบบรรจุแก๊สเพื่อพานักท่องเที่ยวขึ้นชมรอบอุทยานแห่งหนึ่ง บรรจุแก๊สฮีเลียมที่มีปริมาตร 6300 ลูกบาศก์เซนติเมตร และมวล 11.21 กิโลกรัม ขณะนั้น แก๊สฮีเลียมในบอลลูกนบ มีความหนาแน่นเท่าใด

วิธีทำ	จากสมการ	$D = \frac{m}{V}$
	ในที่นี้ ปริมาตรของแก๊สฮีเลียม	$V = 6300 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}$
	มวลของแก๊สฮีเลียม	$m = 11.21 \times 1000 \text{ กรัม}$
	แทนค่าจะได้	$D = \frac{11210 \text{ g}}{6300 \text{ cm}^3}$ $= 1.78 \text{ g/cm}^3$

ตอบ ความหนาแน่นของแก๊สฮีเลียมเท่ากับ 0.138 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

ตัวอย่างที่ 2 วัตถุรูปลูกบาศก์มีความยาวแต่ละด้านเท่ากับ 10 เซนติเมตร มีมวล 400 กรัม จงหาความหนาแน่นของวัตถุก่อนนี้

วิธีทำ	จากสมการ	$D = \frac{m}{V}$
	ในที่นี้ ปริมาตรของวัตถุ	$V = \text{กว้าง} \times \text{ยาว} \times \text{สูง}$ $= 10 \text{ เซนติเมตร} \times 10 \text{ เซนติเมตร} \times 10 \text{ เซนติเมตร}$ $= 1000 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}$
	วัตถุมีมวล	$m = 400 \text{ กรัม}$
	แทนค่าจะได้	$D = \frac{400 \text{ g}}{1000 \text{ cm}^3}$ $= 0.4 \text{ g/cm}^3$

ใบกิจกรรมที่ 1 การหาความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสมด้วยการแทนที่น้ำ
 หน่วยที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม
 รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

วันที่ทดลอง.....กลุ่มที่.....

สมาชิก

1. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....
2. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....
3. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....
4. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....
5. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

จุดประสงค์

1. เพื่อทดลองหาความหนาแน่น ของสารบริสุทธิ์และสารผสม
2. เพื่อคำนวณหาความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม
3. เพื่อให้ให้นักเรียนมีทักษะการทดลอง การลงความเห็นข้อมูลและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

- | | |
|---|-------------------------------------|
| 1. กระจกตวงขนาด 100 mL หรือถ้วยยูเรก้า | 2. บีกเกอร์ขนาด 100 cm ³ |
| 3. ดินน้ำมัน | 4. แผ่นเหล็ก |
| 5. ก้อนหิน | 6. น้ำมันพืช |
| 7. น้ำกลั่น | 8. กระจกตวงขนาด 25 cm ³ |
| 9. เครื่องชั่ง 2 แขน หรือเครื่องชั่งดิจิตอล | 10. เชือกขาวแดงหรือด้าย |

วิธีทดลอง

ตอนที่ 1

1. ตวงน้ำมันพืชปริมาตร 20 cm³ และน้ำกลั่นปริมาตร 20 cm³ นำสารแต่ละชนิดไปชั่งเพื่อหามวล
2. ผสมสารทั้งสองในบีกเกอร์ 100 cm³ ใช้แท่งแก้วคนสารให้เข้ากันปล่อยให้ตั้งไว้ประมาณ 1 นาที สังเกตและบันทึกผลที่เกิดขึ้น
3. คำนวณหาความหนาแน่นของสารแต่ละชนิดและสารผสมทั้งสองโดยใช้สูตรความหนาแน่น

$$= \frac{\text{มวล}}{\text{ปริมาตร}} \quad \text{หรือ} \quad D = m/v$$

ตอนที่ 2

1. ชั่งดินน้ำมันที่เตรียมไว้ อ่านค่าและบันทึกผล
2. ปั้นดินน้ำมันให้เป็นก้อนกลมผูกด้วยเชือกหรือเส้นด้ายนำไปหย่อนลงในถ้วยยูเรก้าที่มีน้ำอยู่ในแนวระดับช่องระบายน้ำออกโดยค่อยๆหย่อนลงไป นำปิ๊กเกอร์รองน้ำที่ไหลออกมาจนหยุดไหล
3. นำน้ำในปิ๊กเกอร์เทลงในกระบอกตวงอ่านปริมาตรที่ได้บันทึกผลเพื่อนำไปคำนวณหาความหนาแน่น

☞ บันทึกผลการทดลอง

สาร	มวล (กรัม)	ปริมาตร (ลบ.ซม.)	ความหนาแน่น (ลูกบาศก์เซนติเมตร)
1. น้ำ			
2. น้ำมัน			
3. น้ำ + น้ำมัน			
4. ดินน้ำมัน			

☞ คำถามหลังทำกิจกรรม

1. น้ำและน้ำมันสารใดมีความหนาแน่นน้อยที่สุด เพราะเหตุใด
.....
.....
2. เพราะเหตุใดจึงต้องใช้เชือกมัดดินน้ำมันและค่อยๆหย่อนลงในถ้วยยูเรก้า
.....
.....
3. ความหนาแน่นของดินน้ำมัน น้ำ และ น้ำมัน เรียงลำดับจากมากไปหาน้อยคือ
.....
.....
4. การคำนวณหาความหนาแน่นของสารทั้ง 3 ชนิด เป็นดังนี้
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
5. สรุปผลการทดลอง
.....
.....
.....
.....
.....
.....

แบบบันทึกผลจากการสังเกตการปฏิบัติงานกลุ่ม

กิจกรรมเรื่อง.....วันที่...../...../.....

ชื่อกลุ่ม.....

สมาชิก ได้แก่

1.
2.
3.
4.
5.

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคุณภาพ

ที่	พฤติกรรม/ลักษณะบ่งชี้	ระดับคุณภาพ					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
1	ร่วมกันวางแผนและแบ่งหน้าที่การทำงานกับเพื่อนในกลุ่ม						5 หมายถึง ดีมาก
2	จัดเตรียมวัสดุ/อุปกรณ์พร้อมก่อนการปฏิบัติงาน						4 หมายถึง ดี
3	ปฏิบัติงานหรือทำการทดลองตามขั้นตอน						3 หมายถึง ปานกลาง
4	ทำงานที่มอบหมายอย่างเต็มความสามารถ						2 หมายถึง พอใช้
5	ระมัดระวังเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในขณะที่ปฏิบัติงานหรือทำการทดลอง						1 หมายถึง ปรับปรุง
6	ยอมรับข้อผิดพลาดร่วมกัน						
7	นำเสนอผลงานได้ชัดเจนและเข้าใจง่าย						
8	เก็บล้างวัสดุ อุปกรณ์ สะอาดเป็นระเบียบหลังการปฏิบัติงาน						
9	งานเสร็จทันเวลา และมีคุณภาพ						
10	ภูมิใจในผลงาน/การทำงานกลุ่ม						
รวมคะแนน							=
ระดับคุณภาพเฉลี่ย		=					

สรุปผลการประเมิน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

() ดีมาก (4.21-5.00)

() ดี (3.41-4.20)

() ปานกลาง (2.61-3.40)

() พอใช้ (1.81-2.60)

() ปรับปรุง (1.00-1.80)

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

แบบบันทึกผลจากการประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ชื่อ..... เลขที่ ชั้น..... กลุ่มที่.....

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับคุณภาพ รายการละ 1 ระดับ

ที่	พฤติกรรม/ลักษณะบ่งชี้	ระดับคุณภาพ					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
1	<p>ความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น</p> <ul style="list-style-type: none"> - มีความใส่ใจและพอใจ ใครสับสนหาความรู้ ในสถานการณ์และปัญหาใหม่ๆ อยู่เสมอ - มีความกระตือรือร้นต่อกิจกรรมและเรื่องต่างๆ - ชอบทดลองค้นคว้า - ชอบสนทนา ซักถาม ฟัง อ่าน เพื่อให้ได้รับความรู้เพิ่มขึ้น 						<p>5 หมายถึง ผู้เรียน</p> <p>แสดง</p> <p>พฤติกรรมนั้นสม่ำเสมอ</p> <p>4 หมายถึง ผู้เรียน</p> <p>แสดง</p> <p>พฤติกรรมนั้นบ่อยครั้ง</p> <p>3 หมายถึง ผู้เรียน</p>
2	<p>ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม</p> <ul style="list-style-type: none"> - ยอมรับผลการกระทำของตนเองทั้งที่เป็นผลดีและผลเสีย - ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ตามกำหนดและตรงต่อเวลา - เว้นการกระทำอันเป็นผลเสียหายต่อส่วนรวม - ทำงานเต็มความสามารถ - ไม่ทอดทิ้งในการทำงาน เมื่อมีอุปสรรคหรือล้มเหลว - มีความอดทนแม้การดำเนินการแก้ปัญหาจะยุ่งยากและใช้เวลา 						<p>แสดง</p> <p>พฤติกรรมนั้นเป็น</p> <p>ครั้งคราว</p> <p>2 หมายถึง ผู้เรียน</p> <p>แสดง</p> <p>พฤติกรรมนั้นน้อยครั้ง</p> <p>1 หมายถึง ผู้เรียนไม่</p> <p>แสดง</p> <p>พฤติกรรมนั้นเลย</p>
3	<p>ความมีเหตุผล</p> <ul style="list-style-type: none"> - ยอมรับในคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลสนับสนุนอย่างเพียงพอ - พยายามอธิบายสิ่งต่างๆ ในแง่เหตุและผล ไม่เชื่อโศลกหรือคำทำนายที่ไม่สามารถอธิบายตามวิธีทางวิทยาศาสตร์ได้ - อธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล - ตรวจสอบความถูกต้องหรือความสมเหตุสมผลของแนวคิดต่างๆ กับแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ - รวบรวมข้อมูลอย่างเพียงพอก่อนจะลงข้อสรุป <p>เรื่องราวต่างๆ</p>						

ที่	พฤติกรรม/ลักษณะบ่งชี้	ระดับคุณภาพ					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
4	<p>ความมีระเบียบและรอบคอบ</p> <ul style="list-style-type: none"> - เห็นคุณค่าของความมีระเบียบและรอบคอบ - นำวิธีหลายๆ วิธีมาตรวจสอบผลหรือวิธีการทดลอง - มีการไต่ครวญ ไตร่ตรอง พิสูจน์เคราะห์ - มีความละเอียดถี่ถ้วนในการทำงาน - มีการวางแผนในการทำงานและจัดระบบการทำงาน - ตรวจสอบความเรียบร้อยหรือคุณภาพของเครื่องมือก่อนทำการทดลอง - ทำงานอย่างมีระเบียบและเรียบร้อย 						
5	<p>ความซื่อสัตย์</p> <ul style="list-style-type: none"> - เสนอความจริงถึงแม้จะเป็นผลที่แตกต่างจากผู้อื่น - เห็นคุณค่าของการเสนอข้อมูลตามความจริง - บันทึกข้อมูลตามความเป็นจริงและไม่ใช้ความคิดเห็นของตนเองไปเกี่ยวข้อง - ไม่แอบอ้างผลงานของผู้อื่นว่าเป็นผลงานของตนเอง 						
6	<p>ความใจกว้าง ร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - รับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อโต้แย้ง หรือข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น - ไม่ยึดมั่นในความคิดของตนเองและยอมรับการเปลี่ยนแปลง - รับฟังความคิดเห็นที่ตนเองยังไม่เข้าใจและพร้อมที่จะทำความเข้าใจ - ยอมพิจารณาข้อมูลหรือความคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้และพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม 						
รวมคะแนน							=
ระดับคุณภาพเฉลี่ย		=					

สรุปผลการประเมิน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

- () ดีมาก (4.21-5.00) () ดี (3.41-4.20) () ปานกลาง (2.61-3.40)
 () พอใช้ (1.81-2.60) () ปรับปรุง (1.00-1.80)

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)

การประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความเป็นจริง

รายการประเมิน	พฤติกรรมที่แสดงออก	ปฏิบัติเป็นประจำ (3 คะแนน)	นานๆ ครั้ง (2คะแนน)	ไม่เคยปฏิบัติ (1 คะแนน)
1. ทักษะกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	1. ซักถามครูเมื่อสงสัยในบทเรียนหรือมีข้อสงสัยในเรื่องอื่นๆ			
	2. ใช้คำถามว่า “ทำไม” “เพราะอะไร” เพื่อหาเหตุผล			
	3. ค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางสื่อต่างๆ เช่น หนังสือพิมพ์ โทรทัศน์ และอินเทอร์เน็ต			
	4. ศึกษาค้นคว้าความรู้เรื่องต่างๆ นอกเหนือจากบทเรียน			
	5. แสดงความคิดเห็นหรือแลกเปลี่ยนความรู้กับผู้อื่น			
	6. สรุปข้อความที่ได้รับจากการศึกษาค้นคว้าด้วยคำพูดเป็นภาษาของตนเองให้เข้าใจง่าย			
	7. ตรวจสอบความถูกต้อง ครบถ้วนของข้อความที่ศึกษาค้นคว้า			
	8. นำความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าไปใช้ในการสร้างความรู้ใหม่ เช่น สร้างโครงการ			
	9. นำความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าไปใช้ในชีวิตประจำวัน			
	10. จัดเวลาสำหรับการอ่านหนังสือทุกวัน			
2. ทักษะกระบวนการกลุ่ม	11. ร่วมกันวางแผนและแบ่งหน้าที่การทำงานกับเพื่อนในกลุ่ม			
	12. จัดเตรียมวัสดุ/อุปกรณ์ให้พร้อมก่อนทดลอง			
	13. ปฏิบัติงานหรือทำการทดลองตามขั้นตอนที่ได้ตกลงกัน			
	14. ทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ			
	15. เป็นผู้นำและผู้ตามที่เหมาะสม			
	16. ยอมรับข้อผิดพลาดร่วมกัน			
	17. นำเสนอผลงานได้ชัดเจนและเข้าใจง่าย			
	18. เก็บล้างวัสดุ/อุปกรณ์ ให้สะอาดเป็นระเบียบหลังการปฏิบัติงาน			
	19. งานเสร็จทันเวลาและมีคุณภาพ			
	20. ภูมิใจในผลงาน/การทำงานกลุ่ม			
	คะแนนรวม			
	คะแนนเฉลี่ย	=		

สรุปผลการประเมิน เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในวงกลม

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

○ ควรปรับปรุง (1.00–1.66)

○ พอใช้ (1.67–2.33)

○ ดีมาก (2.34–3.00)

หมายเหตุ การหารระดับคุณภาพหาได้จากการนำคะแนน

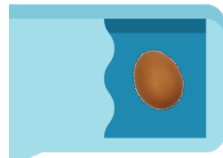
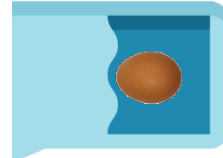
รวมในแต่ละช่องมาบวกกัน แล้วหารด้วยจำนวน

ข้อจะได้คะแนนเฉลี่ย แล้วนำมาเทียบกับเกณฑ์

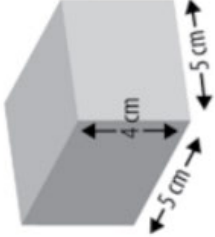
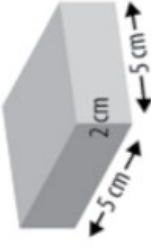
การตัดสินคุณภาพ

เกณฑ์การประเมินใบกิจกรรม

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน			
	8 - 10 คะแนน (ดีมาก)	5 - 7 คะแนน (ดี)	1 - 4 คะแนน (พอใช้)	0 คะแนน (ปรับปรุง)
การทำกิจกรรมที่ 1 ความหนาแน่นของ สารบริสุทธิ์และสาร ผสม - บันทึกผลสรุปผล การทำกิจกรรม	- บันทึกผลได้ อย่างถูกต้อง - สรุปผลได้ อย่างถูกต้อง ครบถ้วน	- บันทึกผลได้ อย่างถูกต้อง - สรุปผลไม่ ครบถ้วน	- บันทึกผลไม่ ครบคลุม - สรุปผล แนวความคิด คลาดเคลื่อน	- ไม่มีบันทึกผล - ไม่สรุปผล การทำกิจกรรม

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม เรื่อง สารและสมบัติของสาร รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>	<p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <p>1. ความหนาแน่น ของสารบริสุทธิ์และสารผสม</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <p>1. อธิบายและเปรียบเทียบความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสมได้</p> <p>ด้านทักษะและกระบวนการ</p> <p>1. ทำการทดลองเพื่ออธิบายและเปรียบเทียบความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสมได้</p> <p>2. คำนวณหาความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม</p> <p>ด้านคุณลักษณะ</p> <p>1. มีความสนใจใฝ่รู้หรืออยากรู้อยากเห็น</p>	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ขั้นนำ (10 นาที)</p> <p>1. ครูแจ้งมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>2. ครูกระตุ้นความสนใจด้วยการสาธิต การทดลองเรื่องไข่จม ไข่ลอยให้นักเรียนดูตัวอย่าง โดยแจ้งให้นักเรียนสังเกตว่าเกิดอะไรขึ้นจากการทดลองที่ครูจะสาธิต ต่อไปนี้ โดยนำไข่ไก่สด 1 ฟอง มาใส่ในปิเกอร์ A (สารละลาย A คือ น้ำ) ให้นักเรียนสังเกตลักษณะว่าไข่จมหรือลอยอย่างไร (สารละลาย B คือ น้ำ) ให้นำไข่เค็ม มาใส่ในปิเกอร์ B (สารละลาย B คือ สารละลายน้ำเกลืออิ่มตัว) แล้วให้นักเรียนสังเกตว่า สิ่งที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร หลังจากนั้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ในประเด็นต่อไปนี้</p>	<p>สื่อ/แหล่งเรียนรู้</p> <p>1. รูปภาพ</p> <p>2. ใบกิจกรรมที่ 1 การคำนวณความหนาแน่นของสาร</p> <p>3. ใบกิจกรรมที่ 2 การเปรียบเทียบความหนาแน่นของสาร</p> <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <p>1. ใบกิจกรรมที่ 1</p> <p>2. ใบกิจกรรมที่ 2</p>
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>สารในแก้ว A</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>สารในแก้ว B</p> </div> </div> <p>ภาพที่ 2.6.1 การทดลองไข่จม ไข่ลอย</p>			

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม เรื่อง สารและสมบัติของสาร รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>1) นักเรียนคิดว่า การทดลองทั้งสองบีกเกอร์ที่ทำให้ไข่จมและไข่ลอยนั้น เกิดขึ้นเพราะเหตุใด (แนวคำตอบ นักเรียนอาจมีคำตอบได้หลากหลายหลาย แต่ครูยังไม่เฉลย แต่ให้นักเรียนฟังความคิดเห็นของเพื่อนๆ ในห้อง) แล้วจึงถามคำถามต่อไป</p> <p>2) สารตัวอย่างแต่ละบีกเกอร์เป็นสารชนิดเดียวกันหรือไม่ (แนวคำตอบ สารในบีกเกอร์ A และ บีกเกอร์ B เป็นสารคนละชนิด)</p> <p>3) นักเรียนคิดว่า บีกเกอร์ A และ บีกเกอร์ B มีสารกษนิต ทราบได้อย่างไร (แนวคำตอบ บีกเกอร์ A เป็นน้ำ บีกเกอร์ B เป็นสารละลาย น้ำเกลือ หากสังเกตด้วยตาไม่พบความแตกต่าง เพราะสารใน 2 บีกเกอร์ มีลักษณะใส ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ต้องหาวิธีการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพอื่นๆ เช่น การหาจุดเดือด จุดหลอมเหลว การหาความหนาแน่น เป็นต้น)</p> <p>4) นักเรียนคิดว่า ความหนาแน่นของสารในบีกเกอร์ทั้งสองเหมือนกันหรือแตกต่างกัน อย่างไร</p> <p>3. ครูพูดคุยกับนักเรียนว่า หากนักเรียนต้องการทราบความหนาแน่นของสาร นักเรียนจะมีวิธีการหาความหนาแน่นของสารในบีกเกอร์ A และ บีกเกอร์ B ได้อย่างไร (ครูให้นักเรียนคำนวณเรื่องความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์ และสารผสม)</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม เรื่อง สารและสมบัติของสาร รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>ขั้นสอน (30 นาที)</p> <p>1. ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับเรื่องความหนาแน่นของสาร ดังนี้</p> <p>ความหนาแน่นของสาร ใช้สัญลักษณ์ D หมายถึง ปริมาตรมวลสารในหนึ่งหน่วยปริมาตร มีหน่วยเป็นกรัมหรือกิโลกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร (g/cm^3) หรือกิโลกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร หรือกิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (kg/m^3) ความหนาแน่นจะขึ้นอยู่กับปริมาตรของสาร</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>ความหนาแน่น = $\frac{\text{มวล}}{\text{ปริมาตร}}$ หรือ $D = m/v$</p> </div> <p>2. ครูยกตัวอย่างวิธีการคำนวณหาความหนาแน่นของสาร จากภาพลูกบาศก์ของสาร 2 ชนิด</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>สารตัวอย่างชนิดที่ 1 มวล 200 กรัม</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>สารตัวอย่างชนิดที่ 2 มวล 200 กรัม</p> </div> </div>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม เรื่อง สารและสมบัติของสาร รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>ครูอธิบายถึงสารตัวอย่างทั้งสองชนิดที่มีมวลเท่ากันแต่มีปริมาตรแตกต่างกัน แล้วถามคำถามให้นักเรียนคิดต่อไปว่า</p> <ul style="list-style-type: none"> - ความหนาแน่นของสารตัวอย่างชนิดที่ 1 มีค่าเท่าไร? (แนวคำตอบ ความหนาแน่น = $\frac{\text{มวล}}{\text{ปริมาตร}}$ $D_1 = 200 \text{ g}/100 \text{ cm}^3 = 2 \text{ g/cm}^3$ - ความหนาแน่นของสารตัวอย่างชนิดที่ 2 มีค่าเท่าไร? (แนวคำตอบ ความหนาแน่น = $\frac{\text{มวล}}{\text{ปริมาตร}}$ $D_2 = 200 \text{ g}/50 \text{ cm}^3 = 4 \text{ g/cm}^3$ <p>- เหตุใดสารตัวอย่างทั้งสองชนิดจึงมีความหนาแน่นแตกต่างกัน (แนวคำตอบ เพราะปริมาตรของสารทั้งสองชนิดไม่เท่ากัน)</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม เรื่อง สารและสมบัติของสาร รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>3. ครูให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมที่ 1 การคำนวณหาความหนาแน่นของสาร และใบกิจกรรมที่ 2 การเปรียบเทียบความหนาแน่นของสารจากข้อมูลที่กำหนดให้</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการคำนวณหาความหนาแน่นได้ข้อสรุปว่า</p> <ul style="list-style-type: none"> - สารบริสุทธิ์ แต่ละชนิดมีความหนาแน่นหรือมวลต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรคงที่ เป็นค่าเฉพาะของสารนั้น ณ สถานะและอุณหภูมิหนึ่ง แต่สารผสมมีความหนาแน่นไม่คงที่ขึ้นอยู่กับชนิดและสัดส่วนของสารที่ผสมอยู่ด้วยกัน - สารซึ่งมีมวลเท่ากันแต่มีปริมาตรไม่เท่ากันจะมีความหนาแน่นต่างกัน เมื่อมวลเท่ากันความหนาแน่นจะขึ้นอยู่กับปริมาตรของสารหลักการนี้นำไปใช้ประโยชน์ในการทำวัตถุลอยน้ำ เช่น เรือ แพ ฯลฯ <p>2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปได้ว่า สารมีความหนาแน่นต่างกัน ขึ้นอยู่กับอัตราส่วนมวลต่อปริมาตร</p> <p>- ครูอาจสะท้อนตัวอย่างโจทย์การคำนวณหาความหนาแน่นเป็น Exit Ticket เพื่อให้นักเรียนได้คิดทบทวนก่อนออกจากห้องเรียน</p>		

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ อธิบายและเปรียบเทียบ ความหนาแน่นของสาร บริสุทธิ์และสารผสมได้	การตรวจใบกิจกรรม การทดลอง การตอบคำถาม	ใบกิจกรรม	นักเรียนทำถูกผ่าน เกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ คำนวณหาความหนาแน่น ของสารบริสุทธิ์และสารผสม	การประเมินด้าน ทักษะกระบวนการ	- แบบประเมินด้าน ทักษะกระบวนการ	นักเรียนผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะ มีความสนใจใฝ่รู้หรือ อยากรู้อยากเห็น	สังเกตพฤติกรรม ด้านคุณลักษณะ	แบบสังเกต พฤติกรรม ด้านคุณลักษณะ	ผ่านเกณฑ์การประเมิน อยู่ในระดับดีขึ้นไป

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อผู้ตรวจ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบกิจกรรมที่ 1 การคำนวณหาความหนาแน่นของสาร
หน่วยที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สมาชิกในกลุ่มที่.... ชื่อกลุ่ม.....

1. ชั้น..... เลขที่
2. ชั้น..... เลขที่
3. ชั้น..... เลขที่
4. ชั้น..... เลขที่
5. ชั้น..... เลขที่
6. ชั้น..... เลขที่

วัตถุประสงค์การทดลอง

1. อธิบายและเปรียบเทียบความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสมได้
2. คำนวณหาความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม

อุปกรณ์และสารเคมี

อุปกรณ์

1. กระจกตวงขนาด 100 mL
2. เครื่องชั่งดิจิทัล 2 ตำแหน่ง
3. หลอดหยด
4. กระดาษทิชชู (ซับน้ำล้น)

สารเคมี

1. น้ำ
2. สารละลายน้ำเกลือ (น้ำปริมาตร 200 mL เกลือ 5 ช้อนโต๊ะ)

การทดลองที่ 1 หาความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์

วิธีการทดลอง

1. นำกระจกตวงขนาด 100 mL มาชั่งและจดบันทึกมวลในตารางบันทึกผลการทดลอง
2. ตวงน้ำให้ได้ปริมาตร 100 mL ตรวจสอบการตวงปริมาตรของนักเรียนให้ไค้กลางของระดับน้ำ อยู่เหนือสเกลปริมาตร 100 mL และหากปริมาตรยังไม่ถึง ให้นำหลอดหยด ดูดน้ำและหยดลงไปจนถึง ปริมาตร 100 mL
3. นำกระจกตวงที่มีน้ำปริมาตร 100 mL ไปชั่งมวลและจดบันทึกในตารางบันทึกผลการทดลอง

4. คำนวณหามวลของน้ำเปล่าในกระบอกตวง (โดยการหักลบค่า จากข้อ 3 และ ข้อ 1)
5. ใช้มวลและปริมาตรของน้ำที่ได้คำนวณหาความหนาแน่นของสาร ในหน่วย g/cm^3 และจดบันทึกลงในตารางบันทึกผลการทดลอง
6. รินน้ำออกจากกระบอกตวงให้เหลือปริมาตร 50 mL
7. ชั่งมวลของน้ำและกระบอกตวงในข้อ 6 แล้วคำนวณหาปริมาตรน้ำในกระบอกตวงแล้วจดบันทึกผลการทดลองในตารางบันทึกผลการทดลอง
8. รินน้ำออกจากกระบอกตวงให้เหลือปริมาตร 25 mL แล้วนำไปชั่งคำนวณหาปริมาตรของน้ำในกระบอกตวง

ตารางที่ 1 ตารางบันทึกผลการทดลองความหนาแน่นของน้ำ

มวล (g)	ปริมาตรของน้ำ (mL)		
	100	50	25
มวลของกระบอกตวงเปล่าขนาด 100 mL			
มวลของกระบอกตวงและน้ำ			
มวลของน้ำ (กรัม)			
ความหนาแน่น (กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร) $D = \frac{m}{V}$			

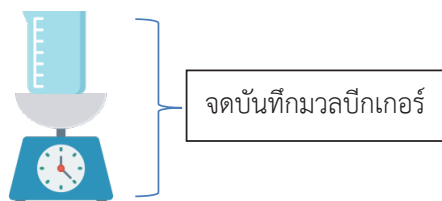
การทดลองที่ 2 หาความหนาแน่นของสารผสม

วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

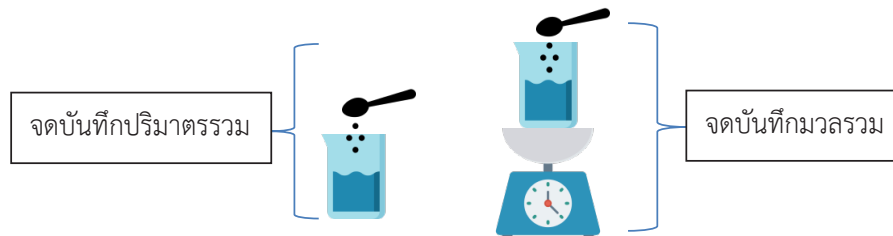
1. ปีกเกอร์ขนาด 250 mL
2. หลอดหยด 1 อัน
3. ผงเกลือแกง
4. ช้อนชา 1 อัน
5. น้ำกลั่น หรือน้ำเปล่า
6. เครื่องชั่งดิจิทัล/เครื่องชั่งอื่นๆ
7. แท่งแก้วคน
8. ไม้บรรทัด

วิธีการทดลอง

1. นำปีกเกอร์ขนาด 250 mL มาชั่งและจดบันทึกมวลในตารางบันทึกผลการทดลอง



2. ตวงน้ำให้ได้ปริมาตร 100 mL และใส่ผงเกลือแกงลงในน้ำ 2 ช้อนชา จดบันทึกปริมาตรรวม หลังจากนั้นใช้แท่งแก้วคน คนผงเกลือแกงให้ละลายแล้วนำบีกเกอร์ของสารผสมที่ได้ ไปชั่งมวลและจดบันทึก



3. คำนวณหามวลของสารละลายเกลือแกงในบีกเกอร์ (โดยการหักลบค่ามวลสารผสม จากข้อ 2 และ มวลบีกเกอร์ข้อ 1) แล้วจดบันทึกลงในตารางบันทึกผลการทดลอง

4. ทดลองหย่อนเทียนขนาดกลางที่ถูกหั่นครึ่งท่อน ลงในสารละลายดังกล่าวข้างต้น จดบันทึกระดับความสูงจากก้นบีกเกอร์ แล้วนำเทียนออกเช็ดให้แห้ง



5. ใช้มวลและปริมาตรของสารละลายเกลือแกงที่ได้คำนวณหาความหนาแน่นของสาร ในหน่วย g/cm^3 และจดบันทึกลงในตารางบันทึกผลการทดลอง

6. เติมผงเกลือแกงลงในบีกเกอร์เดิม อีก 3 ช้อนชา จดบันทึกปริมาตรรวม หลังจากนั้นใช้แท่งแก้วคน คนผงเกลือแกงให้ละลายแล้วนำบีกเกอร์ของสารผสมที่ได้ ไปชั่งมวลและจดบันทึก

7. คำนวณหามวลของสารละลายเกลือแกงในบีกเกอร์ (โดยการหักลบค่ามวลสารผสม จากข้อ 6 และ มวลบีกเกอร์ข้อ 1) แล้วจดบันทึกลงในตารางบันทึกผลการทดลอง

8. ทดลองหย่อนเทียนขนาดกลางที่ถูกหั่นครึ่งท่อน ลงในสารละลายดังกล่าวข้างต้น จดบันทึกระดับความสูงจากก้นบีกเกอร์ แล้วนำเทียนออกเช็ดให้แห้ง

9. เติมผงเกลือแกงลงในบีกเกอร์เดิม อีก 5 ช้อนชา จดบันทึกปริมาตรรวม หลังจากนั้นใช้แท่งแก้วคน คนผงเกลือแกงให้ละลายแล้วนำบีกเกอร์ของสารผสมที่ได้ ไปชั่งมวลและจดบันทึก

10. คำนวณหามวลของสารละลายเกลือแกงในบีกเกอร์ (โดยการหักลบค่ามวลสารผสม จากข้อ 9 และ มวลบีกเกอร์ข้อ 1) แล้วจดบันทึกลงในตารางบันทึกผลการทดลอง

11. ทดลองหย่อนเทียนขนาดกลางที่ถูกหั่นครึ่งท่อน ลงในสารละลายดังกล่าวข้างต้น จดบันทึกระดับความสูงจากก้นบีกเกอร์ แล้วนำเทียนออกเช็ดให้แห้ง

12. ใช้มวลและปริมาตรของสารละลายเกลือแกงที่ได้คำนวณหาความหนาแน่นของสาร ในหน่วย g/cm^3 และจดบันทึกลงในตารางบันทึกผลการทดลอง

ตารางที่ 1 ตารางบันทึกผลการทดลองความหนาแน่นของสารผสม

สารผสม	มวล (g)	ปริมาตรรวม (mL)	ความหนาแน่นสารผสม (g/cm ³)	ระดับความสูงของวัตถุที่ลอยน้ำ
ปึกเกอร์				
น้ำ + เกลือแกง 2 ช้อน				
น้ำ + เกลือแกง 3 ช้อน				
น้ำ + เกลือแกง 5 ช้อน				

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามท้ายการทดลอง

1. จากการทดลองที่ 1 น้ำมีความหนาแน่นเท่าไร

.....

.....

2. จากการทดลองที่ 1 นักเรียนมีวิธีการหาความหนาแน่นของน้ำได้อย่างไร

.....

.....

3. หากน้ำมีปริมาณแตกต่างกัน ที่อุณหภูมิเดียวกัน นักเรียนคิดว่าน้ำจะมีความหนาแน่นเท่ากันหรือไม่

.....

.....

4. จากการทดลองที่ 2 สารผสมที่เกิดจากปริมาณเกลือที่ต่างกัน ทำให้ความหนาแน่นเหมือนหรือต่างกันอย่างไร

.....
.....

5. เหตุใด ในการทดลองที่ 2 วัตถุ (เทียน) จึงลอยตัวในระดับความสูงที่แตกต่างกันในสารผสม (สารละลายเกลือแกง) ที่มีปริมาณเกลือแตกต่างกัน

.....
.....

6. ความหนาแน่นของน้ำจากการทดลองที่ 1 และความหนาแน่นของน้ำเกลือจากการทดลองที่ 2 เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....
.....
.....
.....

ใบกิจกรรมที่ 2 การเปรียบเทียบความหนาแน่นของสาร
หน่วยที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง จากตารางให้นักเรียนเปรียบเทียบความหนาแน่นของสารที่กำหนดให้

สาร	ความหนาแน่น (g/cm ³)	สาร	ความหนาแน่น (g/cm ³)
ของแข็ง		ของเหลว	
ทอง	19.3	ปรอท	13.6
ตะกั่ว	11.3	น้ำทะเล	1.024
เหล็ก	7.8	น้ำ (4 °C)	1.00
อะลูมิเนียม	2.7	เอทิลแอลกอฮอล์	0.79
แก้ว	2.4 – 2.8	น้ำมันเบนซิน	0.68
คอนกรีต	2.3	แก๊ส	
น้ำแข็ง	0.917	อากาศ	1.21
ไม้	0.3 – 0.9	ฮีเลียม	0.179
โฟม	0.10	คาร์บอนไดออกไซด์	1.98

1. ให้นักเรียนเติมเครื่องหมายมากกว่า หรือน้อยกว่าเพื่อเปรียบเทียบความหนาแน่นของสารลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

- 1.1 น้ำแข็ง มีความหนาแน่น..... น้ำ มีความหนาแน่น.....น้ำมันเบนซิน
- 1.2 เหล็ก มีความหนาแน่น..... ทอง มีความหนาแน่น ปรอท
- 1.3 ฮีเลียม มีความหนาแน่น..... โฟม มีความหนาแน่น..... อากาศ
- 1.4 น้ำทะเล มีความหนาแน่น..... น้ำ มีความหนาแน่น..... คาร์บอนไดออกไซด์

2. จงเรียงลำดับความหนาแน่นมากไปหาน้อยของสารที่กำหนดให้ดังต่อไปนี้

โฟม ไม้ อากาศ คอนกรีต เอทิลแอลกอฮอล์ แก้ว น้ำ น้ำทะเล

.....

.....

.....

3. เมื่อนำทองคำ พรอท ไม้ น้ำแข็ง น้ำทะเล เอทิลแอลกอฮอล์ ปริมาตรเท่ากัน มาหามวล จงเรียงลำดับ
มวลสารจากน้อยไปหามาก

.....
.....
.....

แบบบันทึกผลจากการประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....กลุ่มที่.....

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับคุณภาพ รายการละ 1 ระดับ

ที่	พฤติกรรม/ลักษณะบ่งชี้	ระดับคุณภาพ					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
1	<p>ความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น</p> <ul style="list-style-type: none"> - มีความใส่ใจและพอใจ ใครสับสนแสวงหาความรู้ <p>ในสถานการณ์และปัญหาใหม่ๆ อยู่เสมอ</p> <ul style="list-style-type: none"> - มีความกระตือรือร้นต่อกิจกรรมและเรื่องต่างๆ - ชอบทดลองค้นคว้า - ชอบสนทนา ซักถาม ฟัง อ่าน เพื่อให้ได้รับความรู้เพิ่มขึ้น 						<p>5 หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมนั้นสม่ำเสมอ</p> <p>4 หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมนั้นบ่อยครั้ง</p> <p>3 หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมนั้นเป็นครั้งคราว</p>
2	<p>ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม</p> <ul style="list-style-type: none"> - ยอมรับผลการกระทำของตนเองทั้งที่เป็นผลดีและผลเสีย - ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ตามกำหนดและตรงต่อเวลา - เว้นการกระทำอันเป็นผลเสียหายต่อส่วนรวม - ทำงานเต็มความสามารถ - ไม่ทอดทิ้งในการทำงาน เมื่อมีอุปสรรคหรือล้มเหลว - มีความอดทนแม้การดำเนินการแก้ปัญหาจะยุ่งยากและใช้เวลานาน 						<p>2 หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมนั้นน้อยครั้ง</p> <p>1 หมายถึง ผู้เรียนไม่แสดงพฤติกรรมนั้นเลย</p>
3	<p>ความมีเหตุผล</p> <ul style="list-style-type: none"> - ยอมรับในคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลสนับสนุนอย่างเพียงพอ - พยายามอธิบายสิ่งต่างๆ ในแง่เหตุและผล ไม่เชื่อโชคลางหรือคำทำนายที่ไม่สามารถอธิบายตามวิธีทางวิทยาศาสตร์ได้ - อธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล - ตรวจสอบความถูกต้องหรือความสมเหตุสมผลของแนวคิดต่างๆ กับแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ - รวบรวมข้อมูลอย่างเพียงพอก่อนจะลงข้อสรุปเรื่องราวต่างๆ 						

ที่	พฤติกรรม/ลักษณะบ่งชี้	ระดับคุณภาพ					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
4	<p>ความมีระเบียบและรอบคอบ</p> <ul style="list-style-type: none"> - เห็นคุณค่าของความมีระเบียบและรอบคอบ - นำวิธีหลายๆ วิธีมาตรวจสอบผลหรือวิธีการทดลอง - มีการใคร่ครวญ ไตร่ตรอง พินิจพิเคราะห์ - มีความละเอียดถี่ถ้วนในการทำงาน - มีการวางแผนในการทำงานและจัดระบบการทำงาน - ตรวจสอบความเรียบร้อยหรือคุณภาพของเครื่องมือก่อนทำการทดลอง - ทำงานอย่างมีระเบียบและเรียบร้อย 						
5	<p>ความซื่อสัตย์</p> <ul style="list-style-type: none"> - เสนอความจริงถึงแม้จะเป็นผลที่แตกต่างจากผู้อื่น - เห็นคุณค่าของการเสนอข้อมูลตามความจริง - บันทึกข้อมูลตามความเป็นจริงและไม่ใช้ความคิดเห็นของตนเองไปเกี่ยวข้อง - ไม่แอบอ้างผลงานของผู้อื่นว่าเป็นผลงานของตนเอง 						
6	<p>ความใจกว้าง ร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - รับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อโต้แย้ง หรือข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น - ไม่ยึดมั่นในความคิดของตนเองและยอมรับการเปลี่ยนแปลง - รับฟังความคิดเห็นที่ตนเองยังไม่เข้าใจและพร้อมที่จะทำความเข้าใจ - ยอมพิจารณาข้อมูลหรือความคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้และพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม 						
รวมคะแนน							=
ระดับคุณภาพเฉลี่ย		=					

สรุปผลการประเมิน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

() ดีมาก (4.21-5.00)

() ดี (3.41-4.20)

() ปานกลาง (2.61-3.40)

() พอใช้ (1.81-2.60)

() ปรับปรุง (1.00-1.80)

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

การประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความเป็นจริง

รายการประเมิน	พฤติกรรมที่แสดงออก	ปฏิบัติเป็นประจำ (3 คะแนน)	นานๆ ครั้ง (2 คะแนน)	ไม่เคยปฏิบัติ (1 คะแนน)
1. ทักษะกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	1. ซักถามครูเมื่อสงสัยในบทเรียนหรือมีข้อสงสัยในเรื่องอื่นๆ			
	2. ใช้คำถามว่า “ทำไม” “เพราะอะไร” เพื่อหาเหตุผล			
	3. ค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางสื่อต่างๆ เช่น หนังสือพิมพ์ โทรทัศน์ อินเทอร์เน็ต			
	4. ศึกษาค้นคว้าความรู้เรื่องต่างๆ นอกเหนือจากบทเรียน			
	5. แสดงความคิดเห็นหรือแลกเปลี่ยนความรู้กับผู้อื่น			
	6. สรุปข้อความที่ได้รับจากการศึกษาค้นคว้าด้วยคำพูดเป็นภาษาของตนเองให้เข้าใจง่าย			
	7. ตรวจสอบความถูกต้อง ครบถ้วนของข้อความที่ศึกษาค้นคว้า			
	8. นำความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าไปใช้ในการสร้างความรู้ใหม่ เช่น สร้างโครงการ			
	9. นำความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าไปใช้ในชีวิตประจำวัน			
	10. จัดเวลาสำหรับการอ่านหนังสือทุกวัน			
2. ทักษะกระบวนการกลุ่ม	11. ร่วมกันวางแผนและแบ่งหน้าที่การทำงานกับเพื่อนในกลุ่ม			
	12. จัดเตรียมวัสดุ/อุปกรณ์ให้พร้อมก่อนทดลอง			
	13. ปฏิบัติงานหรือทำการทดลองตามขั้นตอนที่ได้ตกลงกัน			
	14. ทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ			
	15. เป็นผู้นำและผู้ตามที่เหมาะสม			
	16. ยอมรับข้อผิดพลาดร่วมกัน			
	17. นำเสนอผลงานได้ชัดเจนและเข้าใจง่าย			

รายการ ประเมิน	พฤติกรรมที่แสดงออก	ปฏิบัติ เป็นประจำ (3 คะแนน)	นานๆ ครั้ง (2คะแนน)	ไม่เคย ปฏิบัติ (1 คะแนน)
	18. เก็บล้างวัสดุ/อุปกรณ์ ให้สะอาดเป็นระเบียบหลัง การปฏิบัติงาน			
	19. งานเสร็จทันเวลาและมีคุณภาพ			
	20. ภูมิใจในผลงาน/การทำงานกลุ่ม			
	คะแนนรวม			
	คะแนนเฉลี่ย	=		

สรุปผลการประเมิน เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในวงกลม

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

○ ควรปรับปรุง (1.00–1.66)

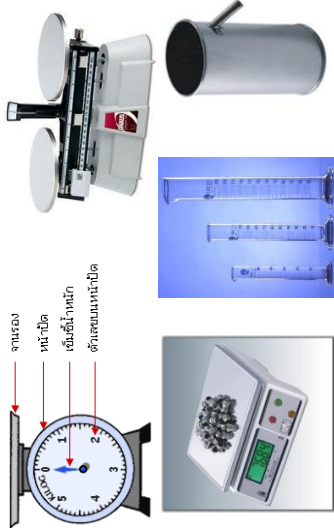
○ พอใช้ (1.67–2.33)

○ ดีมาก (2.34–3.00)

หมายเหตุ การหารระดับคุณภาพได้จากการนำคะแนน
รวมในแต่ละช่องมาบวกกัน แล้วหารด้วยจำนวน
ข้อจะได้คะแนนเฉลี่ย แล้วนำมาเทียบกับเกณฑ์
การตัดสินคุณภาพ

เกณฑ์การประเมินใบกิจกรรม

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน			
	8 - 10 คะแนน (ดีมาก)	5 - 7 คะแนน (ดี)	1 - 4 คะแนน (พอใช้)	0 คะแนน (ปรับปรุง)
<p>- การทำกิจกรรมที่ 1 ความหนาแน่นของ สาร และกิจกรรมที่ 2 เปรียบเทียบ ความหนาแน่นของสาร</p> <p>- บันทึกผลสรุปผลการ ทำกิจกรรม</p>	<p>- บันทึกผลได้ อย่างถูกต้อง</p> <p>- สรุปผลได้ อย่างถูกต้อง ครบถ้วน</p>	<p>- บันทึกผลได้ อย่างถูกต้อง</p> <p>- สรุปผลไม่ ครบถ้วน</p>	<p>- บันทึกผลไม่ ครอบคลุม</p> <p>- สรุปผล แนวความคิด คลาดเคลื่อน</p>	<p>- ไม่มีบันทึกผล</p> <p>- ไม่สรุปผล การทำกิจกรรม</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง มวลและปริมาตรของสารบริสุทธิ์และสารผสม เรื่อง สารและสมบัติของสาร รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. มวลและปริมาตรของสารบริสุทธิ์และสารผสม <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายการใช้เครื่องมือเพื่อวัดมวลและปริมาตรของสารบริสุทธิ์และสารผสมได้ <p>ด้านทักษะและกระบวนการ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ใช้เครื่องมือเพื่อวัดมวลและปริมาตรของสารบริสุทธิ์และสารผสมได้ <p>ด้านคุณลักษณะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. มีความสนใจใฝ่รู้หรืออยากรู้อยากเห็น 	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ขั้นนำ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูแจ้งมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้ 2. ครูและนักเรียน ร่วมกันพูดคุยเกี่ยวกับเรื่องการคำนวณความหนาแน่นของสารซึ่งนักเรียนได้เรียนผ่านมาแล้ว และถามในประเด็นต่อไปนี้ <ul style="list-style-type: none"> - ในการคำนวณหาความหนาแน่นของสารนักเรียนจะต้องทราบสิ่งใดของสารบริสุทธิ์ก่อนถึงจะสามารถคำนวณได้ (มวลและปริมาตรของสาร) - นักเรียนรู้จักเครื่องมือในการหามวลและปริมาตรของสารต่อไปนี้หรือไม่ 	<p>สื่อ/แหล่งเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. รูปภาพ 2. ใบกิจกรรม <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ใบกิจกรรม
<p>ภาพที่ 2.7.1 ภาพเครื่องมือในการหามวลและปริมาตรของสาร</p> <p>- นักเรียนสามารถใช้เครื่องมือและเครื่องวัดปริมาตรแต่ละอย่างได้หรือไม่</p>		

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง มวลและปริมาตรของสารบริสุทธิ์และสารผสม เรื่อง สารและสมบัติของสาร รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>3. ครูแจ้งนักเรียนว่าวันนี้ เราจะมาใช้เครื่องมือในการหามวลและปริมาตรของสารบริสุทธิ์และสารผสมกัน</p> <p>ขั้นตอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูสาธิตและอธิบายการใช้เครื่องชั่งสปริง เครื่องชั่งสองแขนและเครื่องชั่งแบบดิจิทัล โดยใช้ถ่วงทราย หรือวัสดุอื่นๆ เช่น ดินน้ำมัน แท่งไม้ เป็นต้น 2. ครูสาธิตการใช้เครื่องวัดปริมาตรของสารที่มีรูปทรงไม่เป็นเรขาคณิต โดยหาปริมาตรของดินน้ำมัน จากถ้วยเร้าแก้ว และกระบอกตวง 3. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่าถ้าหาวัตถุมีรูปทรงเรขาคณิตเราสามารถใช้สูตรทางคณิตศาสตร์ในการหาปริมาตรของวัตถุได้ตามรูปทรงเรขาคณิตนั้นๆ 4. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 4-5 คนและให้นักเรียนศึกษาไปกิจกรรมการหามวลและปริมาตรของสารบริสุทธิ์และสารผสม แล้วลงมือทำการทดลอง 5. ครูคอยให้คำแนะนำนักเรียนระหว่างทำกิจกรรม โดยให้นักเรียนทำกิจกรรมให้ระมัดระวังและเกิดความปลอดภัยน้อยที่สุด แล้วบันทึกข้อมูลลงในใบกิจกรรม 	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง มวลและปริมาตรของสารบริสุทธิ์และสารผสม เรื่อง สารและสมบัติของสาร รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>ขั้นสรุป</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือในการหามวลและปริมาตรของสารบริสุทธิ์และสารผสม ถึงวิธีการใช้เครื่องมือและความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นในการทำกิจกรรม 2. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือว่า ในปัจจุบันนี้เครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงในการวัดมวล คือ เครื่องชั่งแบบดิจิทัลซึ่งจะแสดงผลเป็นตัวเลขให้เราได้ทราบทันทีและไม่ต้องใช้เวลานาน 3. ครูให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย และให้นักเรียนได้ไปศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ 	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ อธิบายการใช้เครื่องมือ เพื่อวัดมวลและปริมาตรของ สารบริสุทธิ์และสารผสมได้	การตรวจใบกิจกรรม การทดลอง การตอบคำถาม	ใบกิจกรรม คำถามก่อนและ หลังการทำกิจกรรม	นักเรียนทำถูกผ่าน เกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ ใช้เครื่องมือเพื่อวัดมวล และปริมาตรของสารบริสุทธิ์ และสารผสมได้	การประเมิน ด้านทักษะกระบวนการ	- แบบประเมินด้าน ทักษะกระบวนการ	นักเรียนผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะ มีความสนใจใฝ่รู้หรือ อยากรู้อยากเห็น	สังเกตพฤติกรรม ด้านคุณลักษณะ	แบบสังเกต พฤติกรรม ด้านคุณลักษณะ	ผ่านเกณฑ์การประเมิน อยู่ในระดับดีขึ้นไป

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อผู้สอน
(.....)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อผู้ตรวจ
(.....)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบกิจกรรมที่ 2 การเปรียบเทียบความหนาแน่นของสาร
หน่วยที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง มวลและปริมาตรของสารบริสุทธิ์และสารผสม
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กลุ่มที่.....วันที่ทำกิจกรรม.....

จุดประสงค์

1. หามวลและปริมาตรของสารบริสุทธิ์และสารผสมโดยใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง
2. มีทักษะในการใช้เครื่องมือวัดมวลและปริมาตรของสารบริสุทธิ์และสารผสม
3. มีความสนใจใฝ่รู้ และอยากรู้อยากเห็น

วัสดุอุปกรณ์

1. เครื่องชั่ง (สปริง สองแขน ดิจิทัล)
2. กระจกตวง
3. ไม้บรรทัด
4. ถ้วยยูเรก้า
5. ปีกเกอร์
6. แก้วขนาดเล็ก

วิธีทำ นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบการทำกิจกรรมร่วมกัน เช่นเดียวกับการหาความหนาแน่นของสาร

คำถามก่อนทำกิจกรรม

1. อุปกรณ์ในการหามวล คือ
2. หน่วยของมวล คือ
3. อุปกรณ์ในการหาปริมาตร คือ
4. หน่วยของปริมาตร คือ
5. ข้อควรระวังในการหามวลและปริมาตรคือ
6. หากวัตถุที่นำมาหามวลและปริมาตร มีรูปทรงเรขาคณิต เราจะมีวิธีการอย่างไรในการหาปริมาตร
7. สารผสมและสารบริสุทธิ์มีมวลและปริมาตรที่แตกต่างกันหรือไม่ เพราะเหตุใด

วิธีทำกิจกรรม

ให้นักเรียนนำเครื่องมือที่กำหนดให้ไปใช้ในการหามวลและปริมาตรของสารให้ถูกต้องแล้วนำข้อมูลที่ได้มาเติมในตารางต่อไปนี้

สาร		มวล (กรัม)	ปริมาตร (ลบ.ซม.)
1.	เหรียญ 10 บาท 1 เหรียญ		
2.	ก้อนหิน 1 ก้อน		
3.	ยางลบ 1 ก้อน		
4.	ก้อนดินเหนียวแข็ง 1 ก้อน		
5.	ช้อนกาแฟ 1 อัน		
6.	น้ำส้มสายชู 1 แก้ว		
7.	แอลกอฮอล์ล้างแผล 1 แก้ว		
8.	น้ำผงซักฟอก 1 แก้ว		
9.	น้ำอัดลม 1 แก้ว		
10.	นมจืด 1 กล่อง		

คำถามหลังทำกิจกรรม

1. เครื่องมือที่ใช้ในการหามวลและปริมาตรของสารแต่ละชนิด ใช้วิธีการที่เหมือนกัน หรือแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

2. สารที่เป็นของเหลว เรามีวิธีการหามวลและปริมาตรอย่างไร

.....

.....

.....

3. สารที่เป็นของแข็ง เรามีวิธีการหามวลและปริมาตรอย่างไร

.....

.....

.....

4. การใช้เครื่องมือในการหามวลและปริมาตร เพื่อนำไปสู่การคำนวณหาสิ่งใด

.....

.....

แบบบันทึกผลจากการสังเกตการปฏิบัติงานกลุ่ม

กิจกรรมเรื่อง.....วันที่...../...../.....

ชื่อกลุ่ม.....

สมาชิก ได้แก่ 1. 2.

3. 4.

5.

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคุณภาพ

ที่	พฤติกรรม/ลักษณะบ่งชี้	ระดับคุณภาพ					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
1	ร่วมกันวางแผนและแบ่งหน้าที่การทำงานกับเพื่อนในกลุ่ม						5 หมายถึง ดีมาก 4 หมายถึง ดี 3 หมายถึง ปานกลาง 2 หมายถึง พอใช้ 1 หมายถึง ปรับปรุง
2	จัดเตรียมวัสดุ/อุปกรณ์พร้อมก่อนการปฏิบัติงาน						
3	ปฏิบัติงานหรือทำการทดลองตามขั้นตอน						
4	ทำงานที่มอบหมายอย่างเต็มความสามารถ						
5	ระมัดระวังเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในขณะที่ปฏิบัติงานหรือทำการทดลอง						
6	ยอมรับข้อผิดพลาดร่วมกัน						
7	นำเสนอผลงานได้ชัดเจนและเข้าใจง่าย						
8	เก็บล้างวัสดุ อุปกรณ์ สะอาดเป็นระเบียบหลังการปฏิบัติงาน						
9	งานเสร็จทันเวลา และมีคุณภาพ						
10	ภูมิใจในผลงาน/การทำงานกลุ่ม						
รวมคะแนน							=
ระดับคุณภาพเฉลี่ย		=					

สรุปผลการประเมิน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

() ดีมาก (4.21-5.00) () ดี (3.41-4.20) () ปานกลาง (2.61-3.40)

() พอใช้ (1.81-2.60) () ปรับปรุง (1.00-1.80)

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

แบบบันทึกผลจากการประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....กลุ่มที่.....

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับคุณภาพ รายการละ 1 ระดับ

ที่	พฤติกรรม/ลักษณะบ่งชี้	ระดับคุณภาพ					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
1	<p>ความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น</p> <ul style="list-style-type: none"> - มีความใส่ใจและพอใจ ใครสืบเสาะแสวงหาความรู้ <p>ในสถานการณ์และปัญหาใหม่ๆ อยู่เสมอ</p> <ul style="list-style-type: none"> - มีความกระตือรือร้นต่อกิจกรรมและเรื่องต่างๆ - ชอบทดลองค้นคว้า - ชอบสนทนา ซักถาม ฟัง อ่าน เพื่อให้ได้รับความรู้เพิ่มขึ้น 						<p>5 หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมนั้นสม่ำเสมอ</p> <p>4 หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมนั้นบ่อยครั้ง</p> <p>3 หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมนั้นเป็นครั้งคราว</p>
2	<p>ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม</p> <ul style="list-style-type: none"> - ยอมรับผลการกระทำของตนเองทั้งที่เป็นผลดีและผลเสีย - ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ตามกำหนดและตรงต่อเวลา - เว้นการกระทำอันเป็นผลเสียหายต่อส่วนรวม - ทำงานเต็มความสามารถ - ไม่ทอดทิ้งในการทำงาน เมื่อมีอุปสรรคหรือล้มเหลว - มีความอดทนแม้การดำเนินการแก้ปัญหาจะยุ่งยากและใช้เวลา 						<p>2 หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมนั้นน้อยครั้ง</p> <p>1 หมายถึง ผู้เรียนไม่แสดงพฤติกรรมนั้นเลย</p>
3	<p>ความมีเหตุผล</p> <ul style="list-style-type: none"> - ยอมรับในคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลสนับสนุนอย่างเพียงพอ - พยายามอธิบายสิ่งต่างๆ ในแง่เหตุและผล ไม่เชื่อโชคลางหรือคำทำนายที่ไม่สามารถอธิบายตามวิธีทางวิทยาศาสตร์ได้ - อธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล - ตรวจสอบความถูกต้องหรือความสมเหตุสมผลของแนวคิดต่างๆ กับแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ - รวบรวมข้อมูลอย่างเพียงพอก่อนจะลงข้อสรุปเรื่องราวต่างๆ 						
4	ความมีระเบียบและรอบคอบ						

ที่	พฤติกรรม/ลักษณะพึงชี้	ระดับคุณภาพ					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
	<ul style="list-style-type: none"> - เห็นคุณค่าของความมีระเบียบและรอบคอบ - นำวิธีหลายๆ วิธีมาตรวจสอบผลหรือวิธีการทดลอง - มีการใคร่ครวญ ไตร่ตรอง พินิจพิเคราะห์ - มีความละเอียดถี่ถ้วนในการทำงาน - มีการวางแผนในการทำงานและจัดระบบการทำงาน - ตรวจสอบความเรียบร้อยหรือคุณภาพของเครื่องมือก่อนทำการทดลอง - ทำงานอย่างมีระเบียบและเรียบร้อย 						
5	ความซื่อสัตย์ <ul style="list-style-type: none"> - เสนอความจริงถึงแม้จะเป็นผลที่แตกต่างจากผู้อื่น - เห็นคุณค่าของการเสนอข้อมูลตามความจริง - บันทึกข้อมูลตามความเป็นจริงและไม่ใช้ความคิดเห็นของตนเองไปเกี่ยวข้อง - ไม่แอบอ้างผลงานของผู้อื่นว่าเป็นผลงานของตนเอง 						
6	ความใจกว้าง ร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น <ul style="list-style-type: none"> - รับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อโต้แย้ง หรือข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น - ไม่ยึดมั่นในความคิดของตนเองและยอมรับการเปลี่ยนแปลง - รับฟังความคิดเห็นที่ตนเองยังไม่เข้าใจและพร้อมที่จะทำความเข้าใจ - ยอมพิจารณาข้อมูลหรือความคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้ และพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม 						
รวมคะแนน							=
ระดับคุณภาพเฉลี่ย		=					

สรุปผลการประเมิน

() ดีมาก (4.21-5.00)

() พอใช้ (1.81-2.60)

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

() ดี (3.41-4.20)

() ปรับปรุง (1.00-1.80)

() ปานกลาง (2.61-3.40)

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

การประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความเป็นจริง

รายการประเมิน	พฤติกรรมที่แสดงออก	ปฏิบัติเป็นประจำ (3 คะแนน)	นานๆ ครั้ง (2 คะแนน)	ไม่เคยปฏิบัติ (1 คะแนน)
1. ทักษะกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	1. ซักถามครูเมื่อสงสัยในบทเรียนหรือมีข้อสงสัยในเรื่องอื่นๆ			
	2. ใช้คำถามว่า “ทำไม” “เพราะอะไร” เพื่อหาเหตุผล			
	3. ค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางสื่อต่างๆ เช่น หนังสือพิมพ์ โทรทัศน์ และอินเทอร์เน็ต			
	4. ศึกษาค้นคว้าความรู้เรื่องต่างๆ นอกเหนือจากบทเรียน			
	5. แสดงความคิดเห็นหรือแลกเปลี่ยนความรู้กับผู้อื่น			
	6. สรุปข้อความที่ได้รับจากการศึกษาค้นคว้าด้วยคำพูดเป็นภาษาของตนเองให้เข้าใจง่าย			
	7. ตรวจสอบความถูกต้อง ครบถ้วนของข้อความที่ศึกษาค้นคว้า			
	8. นำความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าไปใช้ในการสร้างความรู้ใหม่ เช่น สร้างโครงงาน			
	9. นำความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าไปใช้ในชีวิตประจำวัน			
	10. จัดเวลาสำหรับการอ่านหนังสือทุกวัน			
2. ทักษะกระบวนการกลุ่ม	11. ร่วมกันวางแผนและแบ่งหน้าที่การทำงานกับเพื่อนในกลุ่ม			
	12. จัดเตรียมวัสดุ/อุปกรณ์ให้พร้อมก่อนทดลอง			
	13. ปฏิบัติงานหรือทำการทดลองตามขั้นตอนที่ได้ตกลงกัน			
	14. ทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ			
	15. เป็นผู้นำและผู้ตามที่เหมาะสม			
	16. ยอมรับข้อผิดพลาดร่วมกัน			
	17. นำเสนอผลงานได้ชัดเจนและเข้าใจง่าย			
	18. เก็บล้างวัสดุ/อุปกรณ์ ให้สะอาดเป็นระเบียบหลังการปฏิบัติงาน			
	19. งานเสร็จทันเวลาและมีคุณภาพ			
	20. ภูมิใจในผลงาน/การทำงานกลุ่ม			
	คะแนนรวม			
	คะแนนเฉลี่ย	=		

สรุปผลการประเมิน เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในวงกลม

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

- **ควรปรับปรุง** (1.00–1.66) **หมายเหตุ** การหาระดับคุณภาพหาได้จากการนำคะแนน
รวมในแต่ละช่องมาบวกกัน แล้วหารด้วยจำนวน
ข้อจะได้คะแนนเฉลี่ย แล้วนำมาเทียบกับเกณฑ์
การตัดสินคุณภาพ
- **พอใช้** (1.67–2.33)
- **ดีมาก** (2.34–3.00)

เกณฑ์การประเมินใบกิจกรรม/แบบฝึกหัด

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน			
	8 - 10 คะแนน (ดีมาก)	5 - 7 คะแนน (ดี)	1 - 4 คะแนน (พอใช้)	0 คะแนน (ปรับปรุง)
การทำกิจกรรมที่ 1 มวลและปริมาตรของ สารบริสุทธิ์และ สารละลาย - บันทึกผลสรุปผลการ ทำกิจกรรม	- บันทึกผลได้ อย่างถูกต้อง - สรุปผลได้ อย่างถูกต้อง ครบถ้วน	- บันทึกผลได้ อย่างถูกต้อง - สรุปผลไม่ ครบถ้วน	- บันทึกผลไม่ ครอบคลุม - สรุปผล แนวความคิด คลาดเคลื่อน	- ไม่มีบันทึกผล - ไม่สรุปผล การทำกิจกรรม

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง มวลและปริมาตรของสารบริสุทธิ์และสารผสม เรื่อง สารและสมบัติของสาร รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <p>1. มวลและปริมาตรของสารบริสุทธิ์และสารผสม</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <p>1. อธิบายเกี่ยวกับมวลและปริมาตรของสารบริสุทธิ์และสารผสมได้</p> <p>ด้านทักษะและกระบวนการ</p> <p>1. ใช้เครื่องมือเพื่อวัดมวลและปริมาตรของสารละลาย</p> <p>ด้านคุณลักษณะ</p> <p>1. มีความสนใจใฝ่รู้หรืออยากรู้อยากเห็น</p>	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ขั้นนำ</p> <p>1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการนำเสนอกล่องขนาดเท่ากัน 2 ใบ จากนั้นครูถามคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนคิดว่ากล่องใบใด มีมวลมากกว่า เพราะเหตุใด (นักเรียนตอบคำถามครูพร้อมบอกเหตุผลประกอบ) - เราจะทราบได้อย่างไร ว่ากล่องใดมีมวลมากกว่า (ลองยกดู หรือใช้เครื่องชั่ง จากนั้นครูให้นักเรียนทดสอบว่ากล่องใบใดมีมวลมากกว่าโดยให้นักเรียนตัวแทนชั้นเรียนหรือนักเรียนอาสาสมัคร) <p>2. ครูทบทวนความรู้เดิมจากการทดลองที่ผ่านมา และถามนักเรียนในประเด็นต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - มวล หมายถึงอะไร (มวล (mass) หมายถึง เนื้อสารของวัตถุ) - มวลสามารถหาได้จากเครื่องมีโอไต (เครื่องชั่ง) - ปริมาตร หมายถึงอะไร (ปริมาตร (Volume) หมายถึง ขนาด ความจุของเนื้อสาร ซึ่งจะมีรูปร่างที่แตกต่างกัน ซึ่งของเหลวและแก๊สจะมีรูปร่างตามภาชนะที่บรรจุ) - ปริมาตรสามารถหาได้จากเครื่องมีโอไต (กระบอกตวง) - มวลและปริมาตรแตกต่างกันอย่างไร (มวลคือเนื้อสารและปริมาตรคือ ความจุขนาดที่แน่นชัด) 	<p>สื่อ/แหล่งเรียนรู้</p> <p>ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่องมวลและปริมาตรของสารบริสุทธิ์และสารผสม</p> <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <p>ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่องมวลและปริมาตรของสารบริสุทธิ์และสารผสม</p> <p>วัสดุ-อุปกรณ์</p> <p>กล่องที่ขนาดเท่ากัน 2 ใบ ใบที่ 1 บรรจุเกลือจนเต็ม กล่องที่ 2 บรรจุหินหรือสำลีจนเต็มกล่อง</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง มวลและปริมาตรของสารบริสุทธิ์และสารผสม เรื่อง สารและสมบัติของสาร รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>3. ครูแจ้งมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้ ชั้นสอน</p> <p>1. ครูให้ความรู้เรื่อง มวลและปริมาตร ดังนี้</p> <div data-bbox="582 750 949 1489" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>มวล (mass) หมายถึง ปริมาณของเนื้อสารที่อยู่ในวัตถุซึ่งจะมีคั้งที่ มวลมีหน่วยเป็น กรัม (g) หรือกิโลกรัม (kg) - ถ้าวัตถุใดมีเนื้อสารน้อยจะมีมวลน้อย - ถ้าวัตถุใดมีเนื้อสารมากจะมีมวลมาก ** เราสามารถวัดมวลของวัตถุได้โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า เครื่องชั่ง</p> </div> <div data-bbox="965 750 1268 1489" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>ปริมาตร (Volume) หมายถึง ลิ้นที่บอกความจุอย่างชัดเจนซึ่งจะมี ขนาดหรือรูปร่างตามภาษาขณะทีบรรจุ มีหน่วยเป็น ลูกบาศก์เซนติเมตร (cm³) มิลลิลิตร (ml) ลูกบาศก์เดซิเมตร (dm³) หรือลิตร (l) *** เราสามารถวัดปริมาตรของสารได้โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า กระบอกตวง</p> </div>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง มวลและปริมาตรของสารบริสุทธิ์และสารผสม เรื่อง สารและสมบัติของสาร รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>2. ครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง มวลและปริมาตรของสารบริสุทธิ์และสารผสม</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>1. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง มวลและปริมาตรของสารบริสุทธิ์และสารผสม</p> <p>2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปและอภิปรายเรื่อง มวลและปริมาตรของสารบริสุทธิ์และสารผสม โดยครูใช้คำถามต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - มวลของสารกับน้ำหนักของสารเหมือนกันหรือไม่ (มวลคือปริมาณของเนื้อสาร มีหน่วยเป็นกรัม หรือกิโลกรัม ส่วนน้ำหนักคือปริมาณที่เกิดจากมวลคูณกับค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วง มีหน่วยเป็นนิวตัน) - นำน้ำกลั่น ใส่ภาชนะปิดมิดชิด มวล 10 กิโลกรัมไปวางไว้ที่ผิวของดวงจันทร์ มวลและน้ำหนักเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร (มวลไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง เนื่องจากมวลเป็นปริมาณเนื้อสาร ส่วนน้ำหนักของสารดังกล่าวจะเปลี่ยนแปลง เนื่องจากน้ำหนักได้จากมวลคูณกับค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วง ดวงจันทร์มีแรงโน้มถ่วงน้อยกว่าโลก)

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง มวลและปริมาตรของสารบริสุทธิ์และสารผสม เรื่อง สารและสมบัติของสาร รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>- นักเรียนจะหาปริมาตรของแข็งได้อย่างไร (สามารถหาได้หลายวิธี เช่น นำไปแทนที่น้ำในถ้วยเร้า จากนั้นนำปริมาตรของน้ำที่ล้นออกมาไปตวงด้วยกระบอกตวง ปริมาตรที่ได้คือปริมาตรของแท่งเหล็ก)</p> <p>3. ครูให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย และให้นักเรียนได้ไปค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ</p>

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ อธิบายเกี่ยวกับมวลและ ปริมาตรของสารบริสุทธิ์และ สารผสมได้	การตรวจใบกิจกรรม/ สมุดแบบฝึกหัด การตอบคำถาม	ใบกิจกรรม คำถามก่อนและ หลังการทำกิจกรรม	นักเรียนทำถูกผ่าน เกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับมวล และปริมาตรได้	การทำใบกิจกรรม/ แบบฝึกหัด	แบบฝึกหัด	นักเรียนทำแบบฝึกหัด ถูกผ่านครึ่งหนึ่ง
ด้านคุณลักษณะ มีความสนใจใฝ่รู้หรือ อยากรู้อยากเห็น	สังเกตพฤติกรรม ด้านคุณลักษณะ	แบบสังเกต พฤติกรรม ด้านคุณลักษณะ	ผ่านเกณฑ์การ ประเมินอยู่ในระดับดี ขึ้นไป

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อผู้ตรวจ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง มวลและปริมาตรของสารบริสุทธิ์และสารผสม
หน่วยที่ 2 สารและสมบัติของสาร
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง มวลและปริมาตรของสารบริสุทธิ์และสารผสม
รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัส ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่กล่าวได้ถูกต้อง และเครื่องหมาย × หน้าข้อความที่กล่าว ไม่ถูกต้องเกี่ยวกับมวลและปริมาตรของสารบริสุทธิ์และสารผสม

- 1. มวลเป็นเนื้อของสารของวัตถุที่รวมตัวกัน
- 2. สารที่มีมวลเท่ากัน จะมีน้ำหนักเท่ากัน
- 3. สารที่มีมวลมากจะมีน้ำหนักมาก
- 4. มวลหาได้จากน้ำหนักโดยการชั่งสารนั้น
- 5. สารผสมมีมวลมากกว่าสารบริสุทธิ์เมื่อปริมาตรเท่ากัน
- 6. สารที่มีมวลเท่ากันอาจมีปริมาตรต่างกันได้
- 7. สารที่มีมวลมาก ปริมาตรน้อยจะมีความหนาแน่นมาก
- 8. สารที่เป็นของแข็งมีปริมาตรคงที่ ของเหลวมีปริมาตรตามภาชนะที่บรรจุ
- 9. แก๊สมีปริมาตรไม่คงที่ ฟูกระจายทุกทิศทาง
- 10. ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ที่มีปริมาตรเท่ากัน จะมีมวลเท่ากัน
- 11. แก๊สสามารถเปลี่ยนแปลงปริมาตรได้
- 12. ของเหลวและแก๊สมีปริมาตรและรูปร่างตามภาชนะที่บรรจุ
- 13. สารที่มีปริมาตรมากจะมีมวลมากเสมอ
- 14. สารบริสุทธิ์และสารผสมที่มีปริมาตรเท่ากัน จะมีมวลเท่ากัน
- 15. ความสัมพันธ์ของมวลต่อปริมาตร เป็นความหนาแน่นของสาร
- 16. มวลและปริมาตรใช้เครื่องมือหาที่แตกต่างกัน
- 17. มวลและปริมาตรมีหน่วยที่เหมือนกัน
- 18. มวลไม่สัมพันธ์กับน้ำหนักของสาร
- 19. เรือลอยน้ำได้เพราะมีมวลต่อปริมาตรน้อยกว่าน้ำ
- 20. สารบริสุทธิ์และสารผสมมีอัตราส่วนมวลต่อปริมาตรที่แตกต่างกัน

แบบบันทึกผลจากการประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....กลุ่มที่.....

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับคุณภาพ รายการละ 1 ระดับ

ที่	พฤติกรรม/ลักษณะพึงชี้	ระดับคุณภาพ					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
1	<p>ความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น</p> <ul style="list-style-type: none"> - มีความใส่ใจและพอใจ ใครสืบเสาะแสวงหาความรู้ <p>ในสถานการณ์และปัญหาใหม่ๆ อยู่เสมอ</p> <ul style="list-style-type: none"> - มีความกระตือรือร้นต่อกิจกรรมและเรื่องต่างๆ - ชอบทดลองค้นคว้า - ชอบสนทนา ซักถาม ฟัง อ่าน เพื่อให้ได้รับความรู้เพิ่มขึ้น 						<p>5 หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมนั้นสม่ำเสมอ</p> <p>4 หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมนั้นบ่อยครั้ง</p> <p>3 หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมนั้นเป็นครั้งคราว</p>
2	<p>ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม</p> <ul style="list-style-type: none"> - ยอมรับผลการกระทำของตนเองทั้งที่เป็นผลดีและผลเสีย - ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ตามกำหนดและตรงต่อเวลา - เว้นการกระทำอันเป็นผลเสียหายต่อส่วนรวม - ทำงานเต็มความสามารถ - ไม่ทอดทิ้งในการทำงาน เมื่อมีอุปสรรคหรือล้มเหลว - มีความอดทนแม้การดำเนินการแก้ปัญหาจะยุ่งยากและใช้เวลานาน 						<p>2 หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมนั้นน้อยครั้ง</p> <p>1 หมายถึง ผู้เรียนไม่แสดงพฤติกรรมนั้นเลย</p>
3	<p>ความมีเหตุผล</p> <ul style="list-style-type: none"> - ยอมรับในคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลสนับสนุนอย่างเพียงพอ - พยายามอธิบายสิ่งต่างๆ ในแง่เหตุและผล ไม่เชื่อโชคลางหรือคำทำนายที่ไม่สามารถอธิบายตามวิธีทางวิทยาศาสตร์ได้ - อธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล - ตรวจสอบความถูกต้องหรือความสมเหตุสมผลของแนวคิดต่างๆ กับแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ - รวบรวมข้อมูลอย่างเพียงพอก่อนจะลงข้อสรุปเรื่องราวต่างๆ 						

ที่	พฤติกรรม/ลักษณะพึงชี้	ระดับคุณภาพ					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
4	<p>ความมีระเบียบและรอบคอบ</p> <ul style="list-style-type: none"> - เห็นคุณค่าของความมีระเบียบและรอบคอบ - นำวิธีหลายๆ วิธีมาตรวจสอบผลหรือวิธีการทดลอง - มีการใคร่ครวญ ไตร่ตรอง พิสูจน์วิเคราะห์ - มีความละเอียดถี่ถ้วนในการทำงาน - มีการวางแผนในการทำงานและจัดระบบการทำงาน - ตรวจสอบความเรียบร้อยหรือคุณภาพของเครื่องมือก่อนทำการทดลอง - ทำงานอย่างมีระเบียบและเรียบร้อย 						
5	<p>ความซื่อสัตย์</p> <ul style="list-style-type: none"> - เสนอความจริงถึงแม้จะเป็นผลที่แตกต่างจากผู้อื่น - เห็นคุณค่าของการเสนอข้อมูลตามความจริง - บันทึกข้อมูลตามความเป็นจริงและไม่ใช้ความคิดเห็นของตนเองไปเกี่ยวข้อง - ไม่แอบอ้างผลงานของผู้อื่นว่าเป็นผลงานของตนเอง 						
6	<p>ความใจกว้าง ร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - รับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อโต้แย้ง หรือข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น - ไม่ยึดมั่นในความคิดของตนเองและยอมรับการเปลี่ยนแปลง - รับฟังความคิดเห็นที่ตนเองยังไม่เข้าใจและพร้อมที่จะทำความเข้าใจ - ยอมพิจารณาข้อมูลหรือความคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้ และพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม 						
รวมคะแนน							=
ระดับคุณภาพเฉลี่ย		=					

สรุปผลการประเมิน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

() ดีมาก (4.21-5.00)

() ดี (3.41-4.20)

() ปานกลาง (2.61-3.40)

() พอใช้ (1.81-2.60)

() ปรับปรุง (1.00-1.80)

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

การประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความเป็นจริง

รายการประเมิน	พฤติกรรมที่แสดงออก	ปฏิบัติเป็นประจำ (3 คะแนน)	นานๆ ครั้ง (2 คะแนน)	ไม่เคยปฏิบัติ (1 คะแนน)
1. ทักษะกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	1. ซักถามครูเมื่อสงสัยในบทเรียนหรือมีข้อสงสัยในเรื่องอื่นๆ			
	2. ใช้คำถามว่า “ทำไม” “เพราะอะไร” เพื่อหาเหตุผล			
	3. ค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางสื่อต่างๆ เช่น หนังสือพิมพ์ โทรทัศน์ และอินเทอร์เน็ต			
	4. ศึกษาค้นคว้าความรู้เรื่องต่างๆ นอกเหนือจากบทเรียน			
	5. แสดงความคิดเห็นหรือแลกเปลี่ยนความรู้กับผู้อื่น			
	6. สรุปข้อความที่ได้รับจากการศึกษาค้นคว้าด้วยคำพูดเป็นภาษาของตนเองให้เข้าใจง่าย			
	7. ตรวจสอบความถูกต้อง ครบถ้วนของข้อความที่ศึกษาค้นคว้า			
	8. นำความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าไปใช้ในการสร้างความรู้ใหม่ เช่น สร้างโครงงาน			
	9. นำความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าไปใช้ในชีวิตประจำวัน			
	10. จัดเวลาสำหรับการอ่านหนังสือทุกวัน			
2. ทักษะกระบวนการกลุ่ม	11. ร่วมกันวางแผนและแบ่งหน้าที่การทำงานกับเพื่อนในกลุ่ม			
	12. จัดเตรียมวัสดุ/อุปกรณ์ให้พร้อมก่อนทดลอง			
	13. ปฏิบัติงานหรือทำการทดลองตามขั้นตอนที่ได้ตกลงกัน			
	14. ทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ			
	15. เป็นผู้นำและผู้ตามที่เหมาะสม			

รายการประเมิน	พฤติกรรมที่แสดงออก	ปฏิบัติเป็นประจำ (3 คะแนน)	นาน ๆ ครั้ง (2 คะแนน)	ไม่เคยปฏิบัติ (1 คะแนน)
	16. ยอมรับข้อผิดพลาดร่วมกัน			
	17. นำเสนอผลงานได้ชัดเจนและเข้าใจง่าย			
	18. เก็บล้างวัสดุ/อุปกรณ์ ให้สะอาดเป็นระเบียบ หลังการปฏิบัติงาน			
	19. งานเสร็จทันเวลาและมีคุณภาพ			
	20. ภูมิใจในผลงาน/การทำงานกลุ่ม			
	คะแนนรวม			
	คะแนนเฉลี่ย	=		





สรุปผลการประเมิน เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในวงกลม

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

- **ควรปรับปรุง** (1.00–1.66) **หมายเหตุ** การหาระดับคุณภาพหาได้จากการนำคะแนนรวมในแต่ละช่องมาบวกกัน แล้วหารด้วยจำนวนข้อจะได้คะแนนเฉลี่ย แล้วนำมาเทียบกับเกณฑ์การตัดสินคุณภาพ
- **พอใช้** (1.67–2.33)
- **ดีมาก** (2.34–3.00)

เกณฑ์การประเมินใบกิจกรรม/แบบฝึกหัด

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน			
	8 - 10 คะแนน (ดีมาก)	5 - 7 คะแนน (ดี)	1 - 4 คะแนน (พอใช้)	0 คะแนน (ปรับปรุง)
การทำกิจกรรมที่ 1 มวลและปริมาตรของ สารบริสุทธิ์และ สารละลาย - บันทึกผลสรุปผลการ ทำกิจกรรม	- บันทึกผลได้ อย่างถูกต้อง - สรุปผลได้ อย่างถูกต้อง ครบถ้วน	- บันทึกผลได้ อย่างถูกต้อง - สรุปผลไม่ ครบถ้วน	- บันทึกผลไม่ ครอบคลุม - สรุปผล แนวความคิด คลาดเคลื่อน	- ไม่มีบันทึกผล - ไม่สรุปผล การทำกิจกรรม

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ธาตุและสารประกอบ เรื่อง สารและสมบัติของสาร รายวิชา วิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ความสัมพันธ์ระหว่างอะตอม ธาตุและสารประกอบ 2. สมบัติพื้นฐานของธาตุและสารประกอบ <p>จุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายและยกตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างอะตอม ธาตุและสารประกอบ โดยใช้แบบจำลองและสารสนเทศ <p>ด้านทักษะและกระบวนการ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ทดลอง ศึกษาสมบัติพื้นฐานของธาตุและสารประกอบได้ <p>ด้านคุณลักษณะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. แสดงความมุ่งมั่นในการทำงาน 	<p>กิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นนำ (30 นาที)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย วิเคราะห์ภาพต่อไปนี้ <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>ภาพที่ 2.9.1 ผงคาร์บอน</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>ภาพที่ 2.9.2 แห้งชอล์ก</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>ภาพที่ 2.9.3 ผงน้ำตาลทราย</p> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>ภาพที่ 2.9.4 ทองคำ</p> </div> <p>จากภาพให้นักเรียนตอบคำถาม ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - จากภาพนักเรียนรู้สึกว่าสิ่งใดบ้างที่ประกอบของธาตุเพียง 1 ชนิด พิจารณาจากอะไร (ผงคาร์บอน และทองคำ) 	<p>สื่อ/แหล่งเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ภาพผงคาร์บอน ชอล์ก น้ำตาลทรายและทองคำ 2. ชุดการทดลองแยกน้ำด้วยไฟฟ้า (น้ำประปา รูป ชุดแยกน้ำด้วยไฟฟ้า กระบะถ่านพร้อมถ่านไฟฉาย 4 ก้อน) <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ใบกิจกรรมที่ 1 การทดลองเรื่องการแยกน้ำด้วยไฟฟ้า

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ธาตุและสารประกอบ เรื่อง สารและสมบัติของสาร รายวิชา วิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>ให้นักเรียนคิดว่า สิ่งใดบ้างที่มีส่วนประกอบของธาตุตั้งแต่สองชนิดขึ้นไป พิจารณาจากอะไร (ผงน้ำตาลทราย แห้งชอล์ก)</p> <p>ขั้นตอน (60 นาที)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 4 – 5 คน เพื่อทำการทดลองการแยกน้ำด้วยไฟฟ้า ตามใบกิจกรรมที่ 1 การทดลองเรื่อง การแยกน้ำด้วยไฟฟ้า 2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำการทดลอง บันทึกผลการทดลองร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการทดลอง ร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุป 3. ให้นักเรียนกลุ่มอาสาสมัคร 1 กลุ่ม ออกมานำเสนอผลการทดลอง และกลุ่มที่ไม่ได้นำเสนอสามารถเติมเต็มในส่วนที่แตกต่างจากกลุ่มอาสาสมัคร <p>ขั้นสรุป (30 นาที)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายในประเด็นดังต่อไปนี้ <ul style="list-style-type: none"> - เพราะเหตุใดน้ำในหลอดทดลองจึงลดลง (น้ำในหลอดทดลองลดลง เนื่องจากน้ำเปลี่ยนไปเป็นแก๊ส) - แก๊สในหลอดทดลองทั้งสองเป็นแก๊สชนิดเดียวกันหรือไม่ทราบได้อย่างไร (เป็นแก๊สต่างชนิดกัน โดยแก๊สที่เกิดขึ้นที่ 	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ธาตุและสารประกอบ เรื่อง สารและสมบัติของสาร รายวิชา วิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>ข้อไฟฟ้าบวกเป็นแก๊สออกซิเจนซึ่งช่วยให้ติดไฟ ส่วนแก๊สที่ ข้อไฟฟ้าลบเป็นแก๊สไฮโดรเจนซึ่งติดไฟได้</p> <p>- จากการทดลอง แก๊สชนิดใดเกิดที่ขั้วไฟฟ้าบวก และ ขั้วไฟฟ้าลบ ตามลำดับ (แก๊สออกซิเจนเกิดที่ขั้วบวก แก๊ส ไฮโดรเจน เกิดที่ขั้วลบ)</p> <p>- จากการทดลอง สารใดเป็นโมเลกุลของสารประกอบ สารใด เป็นโมเลกุลของธาตุ เพราะเหตุใด (โมเลกุลของสารประกอบคือ น้ำ เพราะประกอบด้วยธาตุ 2 ชนิด คือธาตุไฮโดรเจน และธาตุ ออกซิเจน โมเลกุลของธาตุคือ แก๊สออกซิเจนและแก๊สไฮโดรเจน เพราะประกอบด้วยธาตุเพียงชนิดเดียว)</p> <p>- ธาตุและสารประกอบ แตกต่างกันอย่างใด (ธาตุประกอบด้วย อะตอมของธาตุเพียงชนิดเดียว ส่วนสารประกอบคือสารที่ ประกอบด้วยอะตอมของธาตุ 2 ชนิดขึ้นไป)</p> <p>2. นักเรียนแต่ละคนเขียนผังความคิด (Mind Mapping) สรุป เกี่ยวกับธาตุและสารประกอบ</p>	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ - อธิบายและยกตัวอย่าง ความสัมพันธ์ระหว่างอะตอม ธาตุและสารประกอบ โดยใช้ แบบจำลองและสารสนเทศ	- ตรวจใบกิจกรรม - สังเกตการตอบ คำถาม	- ใบกิจกรรม - แบบบันทึกการ ตอบคำถาม	นักเรียนผ่านไม่น้อยกว่าร้อยละ 70
ด้านทักษะ/กระบวนการ - ทดลอง ศึกษาสมบัติ พื้นฐานของธาตุและ สารประกอบได้	ประเมินทักษะ กระบวนการ	แบบประเมินทักษะ กระบวนการ	นักเรียนผ่านไม่น้อยกว่าร้อยละ 70
ด้านคุณลักษณะ - แสดงความมุ่งมั่นในการ ทำงาน	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมิน คุณลักษณะ/เจตคติ	ผ่านระดับดีขึ้นไป

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อ ผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อ ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบกิจกรรมที่ 1 การทดลอง เรื่อง การแยกน้ำด้วยไฟฟ้า
 หน่วยที่ 2 สารและสมบัติของสาร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ธาตุและสารประกอบ
 รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จุดประสงค์

1. ลงมือปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนได้
2. บันทึกผลการทดลองลงในตารางการทดลองได้
3. อภิปรายและสรุปผลการทดลองได้
4. สามารถนำเสนอรายงานผลการทดลองต่อสมาชิกในห้องได้

อุปกรณ์และสารเคมี

- | | | |
|------------------------------------|-----|-----------------|
| 1. ชุดแยกน้ำด้วยไฟฟ้า | 1 | ชุด |
| 2. กระดาษถ่านพร้อมถ่านไฟฉาย 4 ก้อน | 1 | ชุด |
| 3. ฐูป | 1 | ดอก |
| 4. น้ำประปา | 100 | cm ³ |

วิธีการทดลอง

1. ใส่ น้ำประปาในถ้วยพลาสติก แล้วปฏิบัติดังนี้
 - 1.1 ใส่ น้ำในถ้วยพลาสติกของเครื่องแยกน้ำด้วยไฟฟ้าจนเกือบเต็ม
 - 1.2 ปิดฝาครอบที่มีหลอดทดลองและขั้วไฟฟ้า ปิดรูระบายแล้วคว่ำถ้วยพลาสติก
 - 1.3 ให้น้ำเข้าหลอดทดลองจนเต็ม แล้วหงายถ้วยพลาสติกขึ้น
2. ต่อสายไฟจากแบตเตอรี่ขนาด 6 โวลต์ เข้ากับเครื่องแยกน้ำด้วยไฟฟ้าให้ครบวงจร สังเกตการเปลี่ยนแปลงในหลอดทดลองทั้งสอง บันทึกผล
3. เมื่อได้แก๊สเต็มหลอด หรือเกือบเต็มแล้วถอดสายไฟออก ใช้จุกยางปิดปากหลอดทดลองไว้และทำเครื่องหมายกำกับว่า หลอดทดลองมาจากขั้วไฟฟ้าใด
4. ทดสอบการติดไฟของแก๊สในหลอดทั้งสอง โดยใช้ไม้ขีดไฟที่ลุก และรูปติดไฟที่เหลือแต่ถ่านแดงจ่อบริเวณปากหลอดทันทีที่เปิดจุกยางออก สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลง

แนวคำตอบ ใบกิจกรรมที่ 1 การทดลอง เรื่อง การแยกน้ำด้วยไฟฟ้า
 หน่วยที่ 2 สารและสมบัติของสาร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ธาตุและสารประกอบ
 รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตารางบันทึกผล

หลอดทดลอง จากขั้วไฟฟ้า	ผลที่สังเกตได้เมื่อ		
	การเกิดแก๊ส	การติดไฟ	การช่วยให้ติดไฟ
ขั้วลบ	ปริมาณมากและเกิดเร็ว	จะเกิดไฟลุกติดที่ปากหลอด ทดลองและมีเสียง	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
ขั้วบวก	ปริมาณน้อยและเกิดช้า	เปลวไฟจากก้านไม้ขีดสว่าง ขึ้นจากเดิมเล็กน้อย	เกิดเปลวไฟลุกสว่างขึ้น

สรุปผล

เมื่อผ่านไฟฟ้ากระแสตรงจากแบตเตอรี่ลงไปในน้ำประปา จะมีแก๊สเกิดขึ้นในหลอดทดลองทั้งสองที่
 ต่ออยู่กับขั้วไฟฟ้า ซึ่งสามารถสังเกตได้จากระดับน้ำที่ลดลง แก๊สที่เกิดขึ้นที่ขั้วไฟฟ้าบวกจะช่วยให้ติดไฟ ซึ่ง
 เรียกว่าแก๊สออกซิเจน ส่วนแก๊สที่เกิดขึ้นที่ขั้วไฟฟ้าน้ำลบจะติดไฟได้ ซึ่งเรียกว่าแก๊สไฮโดรเจน

จากการทดลองสามารถอภิปรายผลได้ว่า น้ำ เป็นสารประกอบ แก๊สไฮโดรเจน เป็นโมเลกุลของธาตุ
 และแก๊สออกซิเจน เป็นโมเลกุลของธาตุ

ธาตุ คือ สารบริสุทธิ์ที่ประกอบด้วยอะตอมของธาตุเพียง 1 ชนิด

สารประกอบ คือ สารบริสุทธิ์ที่ประกอบด้วยอะตอมของธาตุตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป

แบบประเมินการปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์

เรื่อง การแยกน้ำด้วยไฟฟ้า

กลุ่มที่	ชื่อ -สกุล	รายการประเมิน																คะแนน				
		การทดลองตามแผนที่กำหนด				การใช้อุปกรณ์				การบันทึกผลการทดลอง				การสรุปผล การทดลอง					การดูแลและจัดเก็บอุปกรณ์			
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	20

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

เกณฑ์การประเมิน

ระดับคุณภาพ	ช่วงคะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
4	16-20	ดีมาก
3	11-15	ดี
2	6-10	พอใช้
1	1-5	ควรปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านได้คะแนนตั้งแต่ระดับพอใช้ขึ้นไป

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินการปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์

ตัวชี้วัด	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. การทดลองตามแผนที่กำหนด	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้อง มีการปรับปรุง แก้ไข เป็นระยะ	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้ด้วยตนเอง มีวิธีการปรับปรุงแก้ไขบ้าง	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้ โดยครูหรือผู้อื่นเป็นผู้แนะนำ	ทดลองไม่ถูกต้องตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้ ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข
2. การใช้อุปกรณ์	ใช้อุปกรณ์ในการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติ และคล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์ทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักปฏิบัติแต่ไม่คล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์ในการทดลองได้อย่างถูกต้องโดยมีครูหรือผู้อื่นเป็นผู้แนะนำ	ใช้อุปกรณ์ในการทดลองไม่ถูกต้อง และไม่มีวาทะคล่องแคล่วในการใช้
3. การบันทึกผลการทดลอง	บันทึกผลการทดลองเป็นระยะอย่างถูกต้อง มีระเบียบ มีการอธิบายข้อมูลให้เห็นความเชื่อมโยง เป็นภาพรวม เป็นเหตุเป็นผลและ เป็นไปตามผลการทดลอง	บันทึกผลการทดลองเป็นระยะอย่างถูกต้อง มีระเบียบ มีการอธิบายข้อมูลให้เห็นความสัมพันธ์ เป็นไปตามผลการทดลอง	บันทึกผลการทดลองเป็นระยะแต่ไม่เป็นระเบียบ ไม่มีการอธิบายข้อมูลให้เห็นความสัมพันธ์ เป็นไปตามผลการทดลอง	บันทึกผลไม่ครบ และไม่เป็นไปตามการทดลอง
4. การสรุปผลการทดลอง	สรุปผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง กระชับชัดเจน และครอบคลุม	สรุปผลการทดลองได้ถูกต้อง แต่ยังไม่ครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทดลองได้โดยมีครูหรือผู้อื่นแนะนำบ้าง จึงสามารถสรุปได้ถูกต้อง	สรุปผลการทดลองตามความรู้ที่พอมีอยู่โดยไม่ใช้ข้อมูลจากการทดลอง

ตัวชี้วัด	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
	ข้อมูลจากการ วิเคราะห์ทั้งหมด			
5. การดูแลและ จัดเก็บอุปกรณ์	ดูแลอุปกรณ์ใน การทดลองและมี การทำความสะอาด และเก็บอย่างถูกต้อง ตามหลักการ และ แนะนำให้ผู้อื่นดูแล และเก็บรักษา ได้ถูกต้อง	ดูแลอุปกรณ์ใน การทดลอง และมี การทำความสะอาด อย่างถูกต้อง แต่ เก็บไม่ถูกต้อง	ดูแลอุปกรณ์ใน การทดลอง มีการทำความสะอาด แต่เก็บไม่ถูกต้อง ต้องให้ครูหรือผู้อื่น แนะนำ	ไม่ดูแลอุปกรณ์ใน การทดลอง และไม่ สนใจทำความสะอาด รวมทั้งเก็บไม่ถูกต้อง

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p> <p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <p>1. โครงสร้างอะตอมที่ประกอบด้วยโปรตอน นิวตรอนและอิเล็กตรอน</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <p>1. อธิบายโครงสร้างอะตอมที่ประกอบด้วยโปรตอน นิวตรอนและอิเล็กตรอน</p> <p>ด้านทักษะและกระบวนการ</p> <p>1. สามารถจำแนกแบบจำลองอะตอมได้</p> <p>ด้านคุณลักษณะ</p> <p>1. เป็นผู้มีความรับผิดชอบงานของตนเองและงานของกลุ่มได้</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง โครงสร้างอะตอม</p> <p>เรื่อง สารและสมบัติของสาร</p> <p>รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ขั้นนำ</p> <p>1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยดำเนินกิจกรรมดังนี้</p> <p>1.1 ครูให้นักเรียนแข่งขันกันฝนดินสอให้บริเวณสี่แฉกรูปที่มีขนาดเล็กที่สุด นักเรียนคนใดคิดว่าได้ดินสอของตน มีขนาดเล็กที่สุดแล้วให้นำผลงานมาให้ครูพิจารณา โดยครูใช้แว่นขยายส่องพร้อมเสนอว่าได้นดินสอตั้งกล่าวยังมีขนาดไม่เล็กพอ จากนั้นให้นักเรียนนำได้นดินสอกลับไปฝนใหม่ ให้มีขนาดเล็กจนไม่สามารถฝนให้เล็กลงกว่าเดิมได้อีก</p> <p>1.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย โดยครูใช้คำถามดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนคิดว่าได้นดินสอที่นักเรียนฝนได้ มีขนาดเล็กที่สุดแล้วหรือยัง เพราะเหตุใด (ยังไม่เล็กที่สุด เพราะเมื่อส่องดูด้วยแว่นขยาย สามารถสังเกตได้ง่ายประกอบด้วยองค์ประกอบที่เล็กลงไปอีก) - สมมติว่านักเรียนสามารถฝนได้นดินสอให้ได้นขนาดเล็กที่สุด จนไม่สามารถแบ่งแยกได้อีก สิ่งดังกล่าวคืออะไร (นักเรียนอาจตอบว่า อะตอม ครูตีความสนใจนักเรียนเข้าสู่บทเรียน ซึ่งแนวคิดดังกล่าวเป็นเพียงทฤษฎีของอะตอมในอดีต จากนักครุ 	<p>สื่อ/แหล่งเรียนรู้</p> <p>1. แบบจำลองอะตอมของดอลตัน ทอมสัน รัทเทอร์ฟอร์ด โบร์และแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก</p> <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <p>1. ใบกิจกรรมเรื่อง โครงสร้างอะตอม</p> <p>วัตถุประสงค์</p> <p>1. ดินสอไม้</p> <p>2. แว่นขยาย</p>
--	--	--

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง โครงสร้างอะตอม เรื่อง สารและสมบัติของสาร รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>กล่าวว่า สำหรับวันนี้เราจะมาศึกษาเรื่องอะตอมและองค์ประกอบ ภายในอะตอม พร้อมทั้งแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ขั้นตอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูทบทวนแบบจำลองโครงสร้างอะตอมในยุคต่างๆ แล้วให้นักเรียนสังเกตการเปลี่ยนแปลงของแบบจำลองโครงสร้างอะตอมในยุคต่างๆ 2. ให้นักเรียนศึกษาโครงสร้างพื้นฐานของอะตอมในหนังสือเรียน แล้วจับคู่กันสรุปอนุภาคพื้นฐานอะตอม เมื่อได้ข้อสรุปร่วมกันแล้ว ให้นำข้อมูลไปแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพื่อนในกลุ่ม 3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย โดยใช้แนวคำถามต่อไปนี้ (โปรดอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน) - อนุภาคพื้นฐานของอะตอมประกอบด้วยอะไรบ้าง - แต่ละอนุภาคพื้นฐานของอะตอมเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ มีมวล และชนิดของประจุไฟฟ้าเป็นอย่างไร (โปรดอน สัญลักษณ์ p มีประจุ + , นิวตรอน สัญลักษณ์ n ไม่มีประจุ , อิเล็กตรอน สัญลักษณ์ e มีประจุ -) 4. ครูตั้งคำถามเกี่ยวกับสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ เพื่อขยายความเข้าใจของนักเรียน

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง โครงสร้างอะตอม เรื่อง สารและสมบัติของสาร รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>- ในสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ จะมีตัวเลขกำกับไว้ 2 ตัว ตัวเลขสองตัวนั้นหมายถึงอะไร (ตัวเลขด้านบน คือเลขมวล ซึ่งหมายถึงจำนวน $p + n$ ตัวเลขด้านล่าง คือเลขอะตอม คือ จำนวน p ซึ่งจะเท่ากับจำนวน e กรณีที่อะตอมนั้นเป็นกลางทางไฟฟ้า)</p> <p>- จงหาจำนวนโปรตอน นิวตรอนและอิเล็กตรอนของธาตุต่อไปนี้ $^{16}_8\text{O}$, $^{23}_{11}\text{Na}$ และ $^{40}_{20}\text{Ca}$</p> <p>($^{16}_8\text{O}$ จำนวน $p = 8, n = 8, e = 8$ $^{23}_{11}\text{Na}$ จำนวน $p=11, n = 12, e = 11$ $^{40}_{20}\text{Ca}$ จำนวน $p=20, n = 20, e = 20$)</p> <p>5. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปองค์ความรู้โดยใช้แผนภาพ (Graphic Organizer) ในประเด็น อะตอม, องค์ประกอบของอะตอม และสัญลักษณ์นิวเคลียร์ โดยครูแจกกระดาษวาตแบบและปากกาเมจิกให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม นักเรียนตกแต่ให้สวยงามน่าสนใจ</p> <p>6. นักเรียนแต่ละกลุ่มตีพิมพ์ผลงานที่ผนังใกล้กับโต๊ะกลุ่ม คัดเลือกตัวแทนนำเสนอหรือตอบคำถาม 1 คน ยื่นประจำกลุ่ม จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเดินศึกษาผลงานกลุ่มอื่น สามารถสอบถาม อธิบาย อภิปราย เมื่อมีข้อสงสัย โดยสมาชิกในกลุ่มตัวแทน</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง โครงสร้างอะตอม เรื่อง สารและสมบัติของสาร รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>จะทำหน้าที่ตอบคำถาม สมาชิกกลุ่มอื่นสามารถเขียน ข้อเสนอแนะ หรือข้อชี้แจง ด้วยปากกาประจำกลุ่ม เช่น</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) กลุ่มที่ 1 สีม่วง 2) กลุ่มที่ 2 สีส้ม 3) กลุ่มที่ 3 สีเขียว 4) กลุ่มที่ 4 สีแดง 5) กลุ่มที่ 5 สีดำ 6) กลุ่มที่ 6 สีน้ำตาล <p>7. สมาชิกกลุ่ม คัดเลือกกลุ่มผลงานยอดเยี่ยม โดยครูมอบ สติ๊กเกอร์ดาวให้กลุ่มละ 1 ดวง จากนั้นนำไปติดบนกระดานผล งานให้กับกลุ่มที่นักเรียนคิดว่าผลงานยอดเยี่ยมที่สุด ครูกล่าว ชมเชยนักเรียนกลุ่มที่ได้รับรางวัล และกล่าวชมเชยนักเรียนทุก คนที่ตั้งใจศึกษา</p> <p>ขั้นสรุป</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรมเรื่องโครงสร้างอะตอม 2. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยใบกิจกรรมโครงสร้างอะตอม 3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปและตอบข้อซักถามเกี่ยวกับ โครงสร้างอะตอม 	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ อธิบายโครงสร้างอะตอมที่ประกอบด้วยโปรตอน นิวตรอนและอิเล็กตรอน	ตรวจใบกิจกรรม	ใบกิจกรรม	นักเรียนผ่านไม่น้อยกว่าร้อยละ 70
ด้านทักษะ/กระบวนการ สามารถจำแนกแบบจำลองอะตอมได้	- ประเมินทักษะกระบวนการ	- แบบประเมินทักษะกระบวนการ	นักเรียนผ่านไม่น้อยกว่าร้อยละ 70
ด้านคุณลักษณะ เป็นผู้มีความรับผิดชอบงานของตนเองและงานของกลุ่มได้	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินคุณลักษณะ/เจตคติ	ผ่านระดับดีขึ้นไป

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อ ผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อ ผู้ตรวจ

(.....)

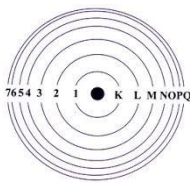
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง โครงสร้างอะตอม
หน่วยที่ 2 สารและสมบัติของสาร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง โครงสร้างอะตอม
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

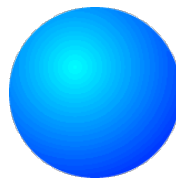
จุดประสงค์

1. อธิบายโครงสร้างอะตอมที่ประกอบด้วยโปรตอน นิวตรอนและอิเล็กตรอนได้
2. สามารถจำแนกแบบจำลองอะตอมได้

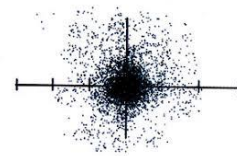
ตอนที่ 1 ให้นักเรียนเลือกภาพที่ 1 – 7 ลงในช่องว่างหน้าตัวอักษรที่มีข้อความสัมพันธ์กับภาพ



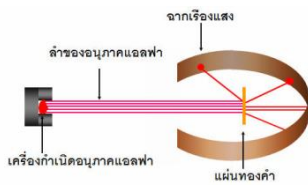
ภาพที่ 1



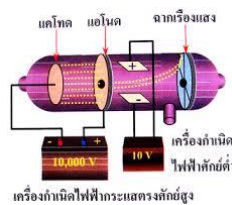
ภาพที่ 2



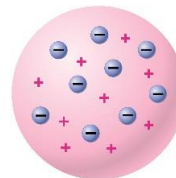
ภาพที่ 3



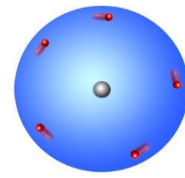
ภาพที่ 4



ภาพที่ 5



ภาพที่ 6



ภาพที่ 7

ภาพที่ 2.10.1 ภาพแบบจำลองอะตอมแบบต่างๆ

..... ก. แบบจำลองอะตอมของดอลตัน

..... ข. แบบจำลองอะตอมของทอมสัน

..... ค. แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด

..... ง. แบบจำลองอะตอมของโบร์

..... จ. แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก

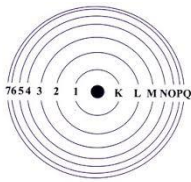
แนวคำตอบ ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง โครงสร้างอะตอม

หน่วยที่ 2 สารและสมบัติของสาร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง โครงสร้างอะตอม
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จุดประสงค์

1. อธิบายโครงสร้างอะตอมที่ประกอบด้วยโปรตอน นิวตรอนและอิเล็กตรอนได้
2. สามารถจำแนกแบบจำลองอะตอมได้

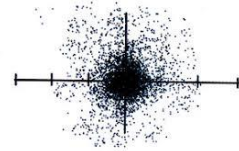
ตอนที่ 1 ให้นักเรียนเลือกภาพที่ 1 – 7 ลงในช่องว่างหน้าตัวอักษรที่มีข้อความสัมพันธ์กับภาพ



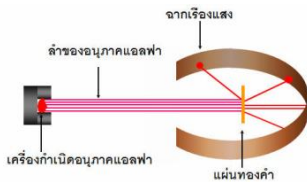
ภาพที่ 1



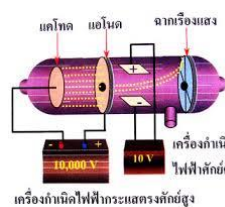
ภาพที่ 2



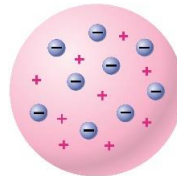
ภาพที่ 3



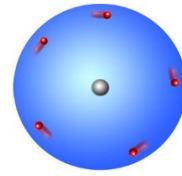
ภาพที่ 4



ภาพที่ 5



ภาพที่ 6



ภาพที่ 7

ภาพที่ 2.10.1 ภาพแบบจำลองอะตอมแบบต่างๆ

- | | |
|-------------|----------------------------------|
|2..... | ก. แบบจำลองอะตอมของดอลตัน |
|6..... | ข. แบบจำลองอะตอมของทอมสัน |
|7..... | ค. แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด |
|1..... | ง. แบบจำลองอะตอมของโบว์ |
|3..... | จ. แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก |

แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม

กลุ่มสาระการเรียนรู้.....ภาคเรียนที่.....ปีการศึกษา.....

ชื่อ-สกุลนักเรียน.....ห้อง.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอน สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด / ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
		3	2	1
1	การแบ่งหน้าที่กันอย่างเหมาะสม			
2	ความร่วมมือกันทำงาน			
3	การแสดงความคิดเห็น			
4	การรับฟังความคิดเห็น			
5	ความมีน้ำใจช่วยเหลือกัน			
รวม				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
12 - 15	ดี
8 - 11	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง สมบัติของสารในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส		เวลา 2 ชั่วโมง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2		ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์		
<p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <p>1. สมบัติของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส</p> <p>2. การจัดเรียงอนุภาคของของแข็งของเหลว และแก๊ส</p> <p>3. แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค และการเคลื่อนที่ของอนุภาค</p>	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ขั้นนำ</p> <p>1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนเกี่ยวกับสมบัติของสารในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊สโดยให้นักเรียนเล่นเกม "ลวงใจหรือภาชนะที่บวม" โดยครูจะนำสารที่มีสมบัติที่เป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ลงไปในไหเพื่อให้นักเรียนลอง (ลูกปัด ก้อนหิน แห้งดินสอ น้ำหวาน ลูกโป่งอัดลม) ก่อนที่จะเล่นเกมครูและนักเรียนร่วมกันสร้างกติกากในการเล่นเกม และกำหนดเวลาในการเล่นเกม</p> <p>2. ครูตั้งคำถามจากสารที่นักเรียนได้สัมผัสโดยใช้คำถาม</p> <ul style="list-style-type: none"> - จากคำถามลวงใจนักเรียนสัมผัสสารเหมือนกันอย่างไร (แตกต่างกัน จากสัมผัส มีทั้งสารที่เป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊ส) - สิ่งสัมผัสสัมผัสแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร (แตกต่างกัน ลูกปัด ก้อนหิน แห้งดินสอ มีสมบัติเป็นของแข็ง , น้ำ มีสมบัติเป็นของเหลวลูกโป่งอัดลม มีสมบัติเป็นแก๊ส) - สารที่นักเรียนสัมผัสมีสถานะ อะไรบ้าง (มี 3 สถานะ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส) <p>3. ครูชี้แจงว่า "วันนี้เราจะมาทำการทดลอง เรื่อง อนุภาคของของเหลว และแก๊ส"</p>	
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>1. ทดลองและอธิบายสมบัติของของแข็ง ของเหลว และแก๊สได้</p> <p>2. อธิบายและเปรียบเทียบการจัดเรียงอนุภาค แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค และการเคลื่อนที่ของอนุภาค ของแข็งของเหลว และแก๊สได้</p> <p>3. สามารถสร้างแบบจำลองโครงสร้างการจัดเรียงอนุภาคของแข็ง ของเหลว และแก๊สได้</p>	<p>สื่อ/แหล่งเรียนรู้</p> <p>1. สารตัวอย่าง (ลูกปัด ก้อนหิน แห้งดินสอ น้ำเย็น น้ำหวาน ลูกโป่งอัดลม แก๊ส ไท หรือภาชนะที่บวม)</p> <p>2. ใบกิจกรรมที่ 1 การทดลอง เรื่อง แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคสาร</p> <p>- สารตัวอย่าง กระดาษหนังสือพิมพ์ 1 คู่</p> <p>3. หนังสือเรียน</p> <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <p>- การทดลอง เรื่อง แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคสาร</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p> <p>4. ใฝ่เรียนรู้และการมุ่งมั่นในการทำงาน</p> <p>ด้านความรู้ อธิบายและเปรียบเทียบการจัดเรียงอนุภาค แรงแยัดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค และการเคลื่อนที่ของ อนุภาค สถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊สได้ และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส</p> <p>ด้านทักษะและกระบวนการ 1. อธิบาย สมบัติของสาร การจัดเรียงอนุภาค แรงแยัดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค และการเคลื่อนที่ของ อนุภาค ในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊สได้</p> <p>2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง สมบัติของสารในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส</p> <p>เรื่อง สารและสมบัติของสาร</p> <p>รายวิชา วิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p> <p>ขั้นสอน</p> <p>1. ครูให้ความรู้เรื่อง ของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส</p> <p>- ของแข็ง (solid) อนุภาคของสารในสถานะของแข็งอยู่ชิดกันมาก ทำให้แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสารมีค่ามาก ดังนั้นสารในสถานะของแข็งจึงมีรูปร่างแน่นอนและมีปริมาตรคงที่</p> <p>เช่น ผงถ่าน ตะปู ก้อนหิน กำมะถัน เป็นต้น</p> <p>- ของเหลว (liquid) อนุภาคของสารในสถานะของเหลวจะอยู่ใกล้กันจึงมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคค่อนข้างมาก อนุภาคของสารเคลื่อนที่ได้บ้าง มีรูปร่างไม่แน่นอนขึ้นกับภาชนะที่บรรจุ แต่มีปริมาตรคงที่ เช่น น้ำ แอลกอฮอล์ น้ำยาล้างแผล เป็นต้น</p> <p>- แก๊ส (gas) อนุภาคของสารในสถานะของแก๊สอยู่ห่างกัน แรงแยัดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคน้อยมาก ดังนั้นจึงมีรูปร่างและปริมาตรไม่คงที่ เมื่ออยู่ในภาชนะใดก็จะพุ่งกระจายอยู่เต็มภาชนะ</p> <p>เช่น ไอน้ำ แก๊สต่างๆในอากาศ เป็นต้น</p> <p>2. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 4-5 คน เพื่อทำกิจกรรมเรื่อง แรงแยัดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสาร</p> <p>โดยครูชี้แจงวัตถุประสงค์การทดลองให้นักเรียนฟังดังนี้</p> <p>1) นักเรียนสามารถกำหนดปัญหาของการทดลองได้</p>
--	--

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง สมบัติของสารในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส เรื่อง สารและสมบัติของสาร รายวิชา วิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>และสามารถเขียนสื่อสารสิ่งที่นักเรียนได้ เรียนรู้ได้</p> <p>ด้านคุณลักษณะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ใฝ่เรียนรู้ 2. การมุ่งมั่นในการทำงาน 	<ol style="list-style-type: none"> 2) นักเรียนสามารถตั้งสมมติฐานจากปัญหาที่กำหนดให้ได้ 3) ระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรควบคุมของการทดลองได้ 4) ทำการทดลองและสรุปผลการทดลองเกี่ยวกับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสารได้ 5) เปรียบเทียบแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสารและลักษณะการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของสารในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊สได้ <ol style="list-style-type: none"> 3. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติการตามขั้นตอนในใบกิจกรรมที่ 1 4. นักเรียนแต่ละกลุ่มบันทึกผลการทำกิจกรรมในตารางบันทึกผล 5. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำผลการทำกิจกรรมมาอภิปรายและลงข้อสรุปผลการทดลองไปในใบกิจกรรมที่ 1 <p>ขั้นสรุป</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทดลอง 2. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายข้อมูลที่ได้จากการทำงานกิจกรรม โดยครูใช้คำถาม ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนสามารถเขียนและเคลื่อนที่บนกระดาษหนังสือพิมพ์ขนาดใดง่ายที่สุด เพราะเหตุใด 	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง สมบัติของสารในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส เรื่อง สารและสมบัติของสาร รายวิชา วิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>(เมื่อเรียนบทกระตาดยั้งแผนเคลื่อนที่ไต่ย้ายที่สุด เพราะมาพันที่มาก แต่ละคนสามารถเคลื่อนที่ได้ยั้งอิสระโดยไม่มีข้อกัน)</p> <p>- เมื่อเรียนบทกระตาดยั้งสื่อพิมพ์แต่ละขนาดความสามารถในการเปลี่ยนรูปร่างของกลุ่มแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร (แตกต่างกัน โดยเมื่อเรียนบทกระตาดยั้งแผนสามารถเปลี่ยนรูปร่างของกลุ่มได้ง่ายสุด รองลงมา คือ ขนาด 1 ใน 2 ของแผ่น และ 1 ใน 4 แผ่น ตามลำดับ)</p> <p>- ถ้าสมมติให้นักเรียนแต่ละคนแทนอนุภาคของสาร ลักษณะการยั้งบนกระตาดยั้งสื่อพิมพ์ขนาดใดคือการเปลี่ยนแบบการยั้งยั้งระหว่างอนุภาคของสารในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ตามลำดับ (1) เมื่อเรียนบทกระตาดยั้งแผน เป็นการเปลี่ยนแบบการยั้งยั้งระหว่างอนุภาคของสารในสถานะแก๊ส 2) เมื่อเรียนบนกระตาดยั้งขนาด 1 ใน 2 ของแผ่น เป็นการเปลี่ยนแบบการยั้งยั้งระหว่างอนุภาคของสารในสถานะของเหลว 3) เมื่อเรียนบนกระตาดยั้งขนาด 1 ใน 4 ของแผ่น เป็นการเปลี่ยนแบบการยั้งยั้งระหว่างอนุภาคของสารในสถานะของแข็ง)</p> <p>3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลอง</p> <p>- เปรียบเทียบนักเรียนแต่ละคน คือ อนุภาคของสาร สารในสถานะของแข็ง อนุภาคของสารอยู่กันอย่างหนาแน่น อนุภาคจะเคลื่อนที่ได้ยาก สารในสถานะของเหลว อนุภาคของสารอยู่กันอย่างหลวม ๆ เคลื่อนที่ง่ายยั้ง ถ้าสาร</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง สมบัติของสารในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส เรื่อง สารและสมบัติของสาร รายวิชา วิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>ที่แต่ละอนุภาคอยู่กันรวมกันอย่างหนาแน่น แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคจะ มากก็จะถูกทำให้เปลี่ยนรูปร่างไปได้ยากกว่าสารที่แต่ละอนุภาคอยู่อย่าง หลวมๆ</p>	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้	- ตรวจใบกิจกรรม - สังเกตการตอบ คำถาม	- ใบกิจกรรม - แบบบันทึกการ ตอบคำถาม	นักเรียนผ่านไม่น้อยกว่า ร้อยละ 70
ด้านทักษะ/กระบวนการ	ประเมินทักษะ กระบวนการ	แบบประเมินทักษะ กระบวนการ	นักเรียนผ่านไม่น้อยกว่า ร้อยละ 70
ด้านคุณลักษณะ	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมิน คุณลักษณะ/เจตคติ	ผ่านระดับดีขึ้นไป

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อผู้ตรวจ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบกิจกรรมที่ 1 การทดลอง เรื่อง แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคสาร
 หน่วยที่ 2 สารและสมบัติของสาร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11
 เรื่อง สมบัติของสารในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส
 รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาและลงมือปฏิบัติการทดลอง เรื่อง แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคสาร และบันทึกรายละเอียด ของข้อมูลสรุปผลและอภิปรายผล

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถกำหนดปัญหาของการทดลองได้
2. นักเรียนสามารถตั้งสมมติฐานจากปัญหาที่กำหนดให้ได้
3. ระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรควบคุมของการทดลองได้
4. ทำการทดลองและสรุปผลการทดลองเกี่ยวกับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสารได้
5. เปรียบเทียบแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสารและลักษณะการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของสาร ในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊สได้

อุปกรณ์และสารเคมี

กระดาษหนังสือพิมพ์ 1 คู่

วิธีการทดลอง

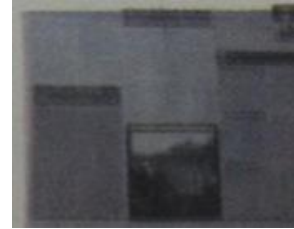
1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน แล้วนำกระดาษหนังสือพิมพ์มา 1 คู่ กางออกหลังจากนั้นให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มขึ้นไปยืนบนกระดาษหนังสือพิมพ์
2. ให้นักเรียนทั้งกลุ่มเคลื่อนที่อยู่บนพื้นของแผ่นกระดาษหนังสือพิมพ์แล้วสังเกตขนาดของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างนักเรียนในกลุ่ม ลักษณะการเคลื่อนที่ของนักเรียนในกลุ่มและลักษณะการเปลี่ยนรูปร่างของกลุ่ม
3. ทำการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 1 และข้อ 2 แต่เปลี่ยนขนาดของกระดาษโดยพับ 1 ใน 2 ของแผ่น และพับ 1 ใน 4 ของแผ่นตามลำดับ
4. เปรียบเทียบขนาดของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างนักเรียนในกลุ่มเมื่อใช้กระดาษขนาดต่างกันแล้วบันทึกในตารางโดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องมาก น้อย และน้อยที่สุด โดยไม่ให้ซ้ำกัน
5. เปรียบเทียบลักษณะการเคลื่อนที่ของนักเรียนในกลุ่ม เมื่อใช้กระดาษขนาดต่างกัน แล้วบันทึกผลในตารางโดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องยาก ง่าย และง่ายที่สุด โดยไม่ให้ซ้ำกัน
6. สังเกตลักษณะการเปลี่ยนรูปร่างของกลุ่มเมื่อใช้กระดาษขนาดต่างกัน แล้วบันทึกในตารางโดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องยาก ง่าย และง่ายที่สุด โดยไม่ให้ซ้ำกัน



กระดาษหนังสือพิมพ์ 1 คู่
กางออก



กระดาษหนังสือพิมพ์
พับ 1 ใน 2



กระดาษหนังสือพิมพ์
พับ 1 ใน 4

คำถามก่อนทำกิจกรรม

ปัญหา

1. ปัญหาของการทดลองนี้คืออะไร

.....

.....

.....

สมมติฐาน

2. นักเรียนคาดคะเนว่าขนาดของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างนักเรียน ลักษณะการเคลื่อนที่ของนักเรียน และลักษณะการเปลี่ยนรูปร่างของกลุ่มนักเรียน เมื่อยืนบนกระดาษหนังสือพิมพ์ แต่ละขนาดเหมือนกันหรือต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

3. ถ้าขณะทำการทดลองเพื่อนของนักเรียนล้มลงไม่สามารถยืนบนแผ่นกระดาษหนังสือพิมพ์ นักเรียนควรปฏิบัติต่อเพื่อนของนักเรียนอย่างไร

.....

.....

.....

4. นักเรียนคิดว่า อะไรจัดเป็น ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุมตามลำดับ

.....

.....

.....

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง ขนาดของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างนักเรียน ลักษณะการเคลื่อนที่ของนักเรียน และลักษณะการเปลี่ยนรูปร่างของกลุ่มนักเรียน เมื่อยืนบนกระดาษหนังสือพิมพ์ขนาดต่างๆ

ขนาดกระดาษหนังสือพิมพ์ที่กลุ่มนักเรียนยืน	ขนาดของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างนักเรียน			ลักษณะการเคลื่อนที่ของนักเรียน			ลักษณะการเปลี่ยนรูปร่างของกลุ่ม		
1. ทั้งแผ่นกางออก									
2. พับ 1 ใน 2 ของแผ่น									
3. พับ 1 ใน 4 ของแผ่น									

คำถามหลังทำกิจกรรม

แปลความหมายและสรุปผล

- ผลการทดลองเป็นไปตามที่นักเรียนคาดคะเนไว้หรือไม่

.....

.....

.....

- นักเรียนสามารถยืนและเคลื่อนที่บนกระดาษหนังสือพิมพ์ขนาดใดได้ง่ายที่สุด เพราะเหตุใด

.....

.....

- เมื่อยืนบนกระดาษหนังสือพิมพ์แต่ละขนาดความสามารถในการเปลี่ยนรูปร่างของกลุ่มแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

- สมมุติให้นักเรียนแต่ละคนแทนอนุภาคของสาร ลักษณะการยืนบนกระดาษหนังสือพิมพ์ขนาดใดคือการเลียนแบบการยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสารในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊สตามลำดับ

.....

.....

.....

5. จงสรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

6. นักเรียนคาดคะเนว่าถ้าพืชกระต่ายให้มีขนาดเล็กกว่า 1 ใน 4 ของแผ่น ผลจะเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

แบบประเมินการปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์
เรื่อง แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคสาร

กลุ่ม ที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน																คะแนน				
		การทดลอง ตามแผนที่ กำหนด				การใช้ อุปกรณ์				การบันทึก ผลการ ทดลอง				การสรุปผล การ ทดลอง					การดูแล และ จัดเก็บ อุปกรณ์			
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	20

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)
...../...../.....

เกณฑ์การประเมิน

ระดับคุณภาพ	ช่วงคะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
4	16-20	ดีมาก
3	11-15	ดี
2	6-10	พอใช้
1	1-5	ควรปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านได้คะแนนตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินการปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์

ตัวชี้วัด	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. การทดลองตามแผนที่กำหนด	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้อง มีการปรับปรุง แก้ไข เป็นระยะ	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้ด้วยตนเอง มีวิธีการปรับปรุงแก้ไขบ้าง	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้ โดยครูหรือผู้อื่นเป็นผู้แนะนำ	ทดลองไม่ถูกต้องตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้ ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข
2. การใช้อุปกรณ์	ใช้อุปกรณ์ในการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติและคล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์ทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักปฏิบัติแต่ไม่คล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์ในการทดลองได้อย่างถูกต้องโดยมีครูหรือผู้อื่นเป็นผู้แนะนำ	ใช้อุปกรณ์ในการทดลองไม่ถูกต้องและไม่มีวามคล่องแคล่วในการใช้
3. การบันทึกผลการทดลอง	บันทึกผลการทดลองเป็นระยะอย่างถูกต้อง มีระเบียบ มีการอธิบายข้อมูลให้เห็นความเชื่อมโยง เป็นภาพรวม เป็นเหตุเป็นผลและเป็นไปตามผลการทดลอง	บันทึกผลการทดลองเป็นระยะอย่างถูกต้อง มีระเบียบ มีการอธิบายข้อมูลให้เห็นความสัมพันธ์ เป็นไปตามผลการทดลอง	บันทึกผลการทดลองเป็นระยะแต่ไม่เป็นระเบียบ ไม่มีการอธิบายข้อมูลให้เห็นความสัมพันธ์ เป็นไปตามผลการทดลอง	บันทึกผลไม่ครบและไม่เป็นไปตามการทดลอง
4. การสรุปผลการทดลอง	สรุปผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง กระชับชัดเจน และครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทดลองได้ถูกต้อง แต่ยังไม่ครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทดลองได้โดยมีครูหรือผู้อื่นแนะนำบ้าง จึงสามารถสรุปได้ถูกต้อง	สรุปผลการทดลองตามความรู้ที่พอมืออยู่โดย ไม่ใช่ข้อมูลจากการทดลอง
5. การดูแลและจัดเก็บอุปกรณ์	ดูแลอุปกรณ์ในการทดลองและมีการ	ดูแลอุปกรณ์ในการทดลองและมีการ	ดูแลอุปกรณ์ในการทดลอง มีการทำ	ไม่ดูแลอุปกรณ์ในการทดลอง และไม่

ตัวชี้วัด	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
	ทำความสะอาด และเก็บอย่างถูกต้อง ตามหลักการ และ แนะนำให้ผู้ดูแล และเก็บรักษาได้ ถูกต้อง	ทำความสะอาด อย่างถูกต้อง แต่ เก็บไม่ถูกต้อง	ความสะอาดแต่ เก็บไม่ถูกต้อง ต้อง ให้ครูหรือผู้อื่น แนะนำ	สนใจทำ ความสะอาด รวมทั้งเก็บไม่ถูกต้อง

เฉลย

ใบกิจกรรมที่ 1 การทดลอง เรื่อง แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคสาร
หน่วยที่ 2 และสมบัติของสาร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11
เรื่อง สมบัติของสารในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาและลงมือปฏิบัติการทดลอง เรื่อง แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคสาร และบันทึก
รายละเอียด ของข้อมูลสรุปผลและอภิปรายผล

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถกำหนดปัญหาของการทดลองได้
2. นักเรียนสามารถตั้งสมมติฐานจากปัญหาที่กำหนดให้ได้
3. ระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรควบคุมของการทดลองได้
4. ทำการทดลองและสรุปผลการทดลองเกี่ยวกับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสารได้
5. เปรียบเทียบแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสารและลักษณะการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของสาร
ในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊สได้

อุปกรณ์และสารเคมี

กระดาษหนังสือพิมพ์ 1 คู่

วิธีการทดลอง

1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน แล้วนำกระดาษหนังสือพิมพ์มา 1 คู่ กางออกหลังจาก
นั้นให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มขึ้นไปยืนบนกระดาษหนังสือพิมพ์
2. ให้นักเรียนทั้งกลุ่มเคลื่อนที่อยู่บนพื้นของแผ่นกระดาษหนังสือพิมพ์แล้วสังเกตขนาดของแรงยึด
เหนี่ยวระหว่างนักเรียนในกลุ่ม ลักษณะการเคลื่อนที่ของนักเรียนในกลุ่มและลักษณะการเปลี่ยนรูปร่างของ
กลุ่ม
3. ทำการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 1 และข้อ 2 แต่เปลี่ยนขนาดของกระดาษโดยพับ 1 ใน 2 ของแผ่น
และพับ 1 ใน 4 ของแผ่นตามลำดับ
4. เปรียบเทียบขนาดของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างนักเรียนในกลุ่มเมื่อใช้กระดาษขนาดต่างกันแล้วบันทึก
ในตารางโดยเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องมาก น้อย และน้อยที่สุด โดยไม่ให้ซ้ำกัน
5. เปรียบเทียบลักษณะการเคลื่อนที่ของนักเรียนในกลุ่ม เมื่อใช้กระดาษขนาดต่างกัน แล้วบันทึกผล
ในตารางโดยเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องยาก ง่าย และง่ายที่สุด โดยไม่ให้ซ้ำกัน

6. สังเกตลักษณะการเปลี่ยนรูปร่างของกลุ่มเมื่อใช้กระดาษขนาดต่างกัน แล้วบันทึกในตารางโดยเขียนเครื่องหมาย \checkmark ลงในช่องยาก ง่าย และง่ายที่สุด โดยไม่ซ้ำกัน



กระดาษหนังสือพิมพ์ 1 คู่
กางออก



กระดาษหนังสือพิมพ์
พับ 1 ใน 2



กระดาษหนังสือพิมพ์
พับ 1 ใน 4

คำถามก่อนทำกิจกรรม

ปัญหา

1. ปัญหาของการทดลองนี้คืออะไร (ขนาดแรงยึดเหนี่ยวระหว่างนักเรียน ลักษณะการเคลื่อนที่ของนักเรียน และลักษณะการเปลี่ยนรูปร่างของกลุ่มนักเรียน เมื่อยืนบนกระดาษหนังสือพิมพ์ขนาดแตกต่างกันเป็นอย่างไร)

สมมติฐาน

2. นักเรียนคาดคะเนว่าขนาดของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างนักเรียน ลักษณะการเคลื่อนที่ของนักเรียน และลักษณะการเปลี่ยนรูปร่างของกลุ่มนักเรียน เมื่อยืนบนกระดาษหนังสือพิมพ์ แต่ละขนาดเหมือนกันหรือไม่ (ต่างกัน โดยเมื่อยืนบนกระดาษหนังสือพิมพ์ขนาด 1 ใน 4 ของแผ่น ขนาดแรงยึดเหนี่ยวนักเรียนจะมากที่สุด ลักษณะการเคลื่อนที่และการเปลี่ยนรูปร่างของกลุ่มจะยากที่สุด แต่เมื่อยืนบนกระดาษทั้งแผ่น ขนาดแรงยึดเหนี่ยวระหว่างนักเรียนจะน้อยที่สุด ลักษณะการเคลื่อนที่และการเปลี่ยนรูปร่างของกลุ่มง่ายที่สุด)

3. ถ้าขณะทำการทดลองเพื่อนของนักเรียนล้มลงไม่สามารถยืนบนแผ่นกระดาษหนังสือพิมพ์ นักเรียนควรปฏิบัติต่อเพื่อนของนักเรียนอย่างไร (ควรให้ความช่วยเหลือเพื่อนและพยายามเกาะกันเพื่อให้ทุกคนสามารถยืนบนกระดาษได้)

4. นักเรียนคิดว่า อะไรจัดเป็นตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุมตามลำดับ (ตัวแปรต้น คือ ขนาดแผ่นกระดาษ ตัวแปรตาม คือ ขนาดแรงยึดเหนี่ยวระหว่างนักเรียน ลักษณะการเคลื่อนที่ของนักเรียน และลักษณะการเปลี่ยนรูปร่างของกลุ่ม)

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง ขนาดของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างนักเรียน ลักษณะการเคลื่อนที่ของนักเรียน และลักษณะการเปลี่ยนรูปร่างของกลุ่มนักเรียน เมื่อยืนบนกระดาษหนังสือพิมพ์ขนาดต่างๆ

ขนาดกระดาษหนังสือพิมพ์ที่ กลุ่มนักเรียนยืน	ขนาดของแรงยึดเหนี่ยว ระหว่างนักเรียน			ลักษณะการเคลื่อนที่ของ นักเรียน			ลักษณะการเปลี่ยน รูปร่างของกลุ่ม		
	มาก	น้อย	น้อยที่สุด	ยาก	ง่าย	ง่ายที่สุด	ยาก	ง่าย	ง่ายที่สุด
1. ทั้งแผ่นกางออก			✓			✓			✓
2. พับ 1 ใน 2 ของแผ่น		✓			✓			✓	
3. พับ 1 ใน 4 ของแผ่น	✓			✓			✓		

คำถามหลังทำกิจกรรม

แปลความหมายและสรุปผล

1. ผลการทดลองเป็นไปตามที่นักเรียนคาดคะเนไว้หรือไม่ (เป็นไปตามที่คาดคะเนไว้ คือ เมื่อยืนบนกระดาษหนังสือพิมพ์ขนาด 1 ใน 4 ของแผ่น จะทำให้ขนาดแรงยึดเหนี่ยวระหว่างมีมากที่สุด นักเรียนเคลื่อนที่และเปลี่ยนรูปร่างของกลุ่มได้ยากที่สุด)

2. นักเรียนสามารถยืนและเคลื่อนที่บนกระดาษหนังสือพิมพ์ขนาดใดได้ง่ายที่สุด เพราะเหตุใด(เมื่อยืนบนกระดาษทั้งแผ่นเคลื่อนที่ได้ง่ายที่สุด เพราะมีพื้นที่มาก นักเรียนแต่ละคนสามารถ เคลื่อนที่ได้อย่างอิสระโดยไม่ต้องจับมือกันไว้)

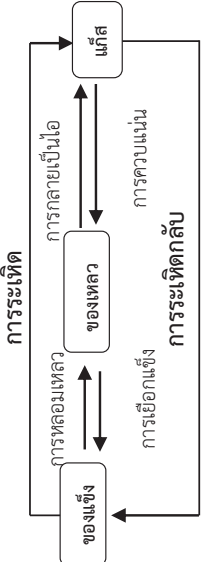
3. เมื่อยืนบนกระดาษหนังสือพิมพ์แต่ละขนาดความสามารถในการเปลี่ยนรูปร่างของกลุ่มแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร (ต่างกัน โดยเมื่อยืนบนกระดาษทั้งสองแผ่นสามารถเปลี่ยนรูปร่างของกลุ่มได้ง่ายที่สุด รองลงมาคือ ขนาด 1 ใน 2 ของแผ่น และ 1 ใน 4 ของแผ่น ตามลำดับ)

4. สมมุติให้นักเรียนแต่ละคนแทนอนุภาคของสาร ลักษณะการยืนบนกระดาษหนังสือพิมพ์ขนาดใดคือการเลียนแบบการยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสารในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ตามลำดับ (เมื่อยืนบนกระดาษทั้งแผ่น เป็นการเลียนแบบการยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสาร ในสถานะของแก๊ส เมื่อยืนบนกระดาษขนาด 1 ใน 2 ของแผ่น เป็นการเลียนแบบการยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสารในสถานะของเหลว

เมื่อยืนบนกระดาษขนาด 1 ใน 4 ของแผ่น เป็นการเลียนแบบการยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสารในสถานะของแข็ง)

5. จงสรุปผลการทดลอง (เปรียบเทียบนักเรียนแต่ละคน คือ อนุภาคของสาร
สารในสถานะของแข็ง อนุภาคของสารอยู่กันอย่างหนาแน่น อนุภาคจะเคลื่อนที่ได้ยาก
สารในสถานะของเหลว อนุภาคของสารอยู่ในหลวมๆเคลื่อนที่ง่ายขึ้น
นอกจากนี้ถ้าสารที่แต่ละอนุภาคอยู่รวมกันอย่างหนาแน่น แรงแยัดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคจะมากก็จะถูก
ทำให้เปลี่ยนรูปร่างไปได้ยากกว่าสารที่แต่ละอนุภาคอยู่กันอย่างหลวมๆ)
6. นักเรียนคาดคะเนว่าถ้าพับกระดาษให้มีขนาดเล็กกว่า 1 ใน 4 ของแผ่น ผลจะเป็นอย่างไร (นักเรียนจะไม่สามารถยึบบนแผ่นกระดาษได้ทุกคน)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง พลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร เรื่อง สารและสมบัติของสาร รายวิชา วิทยาศาสตร์		เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ผลการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง พลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร เรื่อง สารและสมบัติของสาร รายวิชา วิทยาศาสตร์	สื่อ/แหล่งเรียนรู้ 1. สารตัวอย่าง (น้ำแข็ง น้ำ และไอน้ำ) 2. ใบกิจกรรมที่ 1 การทดลอง เรื่อง พลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร 3. หนังสือเรียน ภาระงาน/ชิ้นงาน การทดลอง เรื่อง พลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร
ขอบเขตเนื้อหา 1. พลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร 2. จุดหลอมเหลวของน้ำแข็งและจุดเดือดของน้ำ จุดประสงค์การเรียนรู้ด้านความรู้ 1. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร	กิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นนำ 1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนเกี่ยวกับสถานะและการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารโดยให้นักเรียนสังเกต น้ำแข็ง น้ำ และไอน้ำ แล้วครูตั้งคำถาม โดยใช้คำถาม - สารมีสถานะ อะไรบ้าง (มี 3 สถานะ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส) - สถานะของสารสามารถเปลี่ยนแปลงได้หรือไม่ อย่างไร (เปลี่ยนแปลงได้ เมื่อได้รับพลังงาน) - สารชนิดหนึ่ง สามารถมีสถานะมากกว่า 1 สถานะได้หรือไม่ (ได้ ถ้ามีอุณหภูมิและความดันที่เหมาะสม) ขั้นสอน 1. ครูให้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารเกิดจากการที่สารได้รับพลังงานความร้อนหรือคายพลังงานความร้อนออกมา ทำให้พลังงานของระบบเปลี่ยนแปลงไป สถานะของสารจึงเปลี่ยนแปลงได้ดังนี้ 2. การเปลี่ยนแปลงสถานะของแข็งเป็นของเหลว เกิดจากอนุภาคของแข็งได้รับความร้อน อนุภาคจะมีพลังงานสูงขึ้น จึงเกิดการสั่นสะเทือนได้แรงขึ้นและถ่ายโอนพลังงานจนทำให้แก่นั่นถึงภาวะหนึ่ง	สื่อ/แหล่งเรียนรู้ 1. สารตัวอย่าง (น้ำแข็ง น้ำ และไอน้ำ) 2. ใบกิจกรรมที่ 1 การทดลอง เรื่อง พลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร 3. หนังสือเรียน ภาระงาน/ชิ้นงาน การทดลอง เรื่อง พลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร
ทักษะและกระบวนการ 1. ทดลองตรวจสอบจุดหลอมเหลวของน้ำแข็งและจุดเดือดของน้ำ นำเสนอข้อมูลการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำขณะที่ได้รับความร้อน	กิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นนำ 1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนเกี่ยวกับสถานะและการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารโดยให้นักเรียนสังเกต น้ำแข็ง น้ำ และไอน้ำ แล้วครูตั้งคำถาม โดยใช้คำถาม - สารมีสถานะ อะไรบ้าง (มี 3 สถานะ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส) - สถานะของสารสามารถเปลี่ยนแปลงได้หรือไม่ อย่างไร (เปลี่ยนแปลงได้ เมื่อได้รับพลังงาน) - สารชนิดหนึ่ง สามารถมีสถานะมากกว่า 1 สถานะได้หรือไม่ (ได้ ถ้ามีอุณหภูมิและความดันที่เหมาะสม) ขั้นสอน 1. ครูให้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารเกิดจากการที่สารได้รับพลังงานความร้อนหรือคายพลังงานออกมา ทำให้พลังงานของระบบเปลี่ยนแปลงไป สถานะของสารจึงเปลี่ยนแปลงได้ดังนี้ 2. การเปลี่ยนแปลงสถานะของแข็งเป็นของเหลว เกิดจากอนุภาคของแข็งได้รับความร้อน อนุภาคจะมีพลังงานสูงขึ้น จึงเกิดการสั่นสะเทือนได้แรงขึ้นและถ่ายโอนพลังงานจนทำให้แก่นั่นถึงภาวะหนึ่ง	สื่อ/แหล่งเรียนรู้ 1. สารตัวอย่าง (น้ำแข็ง น้ำ และไอน้ำ) 2. ใบกิจกรรมที่ 1 การทดลอง เรื่อง พลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร 3. หนังสือเรียน ภาระงาน/ชิ้นงาน การทดลอง เรื่อง พลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง พลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร เรื่อง สารและสมบัติของสาร รายวิชา วิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>ด้านคุณลักษณะ 1. ใฝ่เรียนรู้ 2. การมุ่งมั่นในการทำงาน</p>	<p>อนุภาคมีพลังงานสูงพอที่จะเคลื่อนที่ออกห่างกัน แรงแยัดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคจึงต่ำลง ของแข็งจึงเปลี่ยนสถานะเป็นแก๊ส เกิดขึ้นเมื่ออนุภาคของของเหลวได้รับความร้อนเพิ่มขึ้น อนุภาคมีพลังงานจนมากขึ้น จึงเคลื่อนที่ห่างจากกันได้มากขึ้นอีก จนในที่สุดเคลื่อนที่ห่างจากกันมากจนไม่ยึดเหนี่ยวต่อกัน อนุภาคบางอนุภาคของเหลวจึงพุ่งกระจัดออกไปได้ สถานะนั้นของเหลวจะเปลี่ยนสถานะเป็นแก๊ส</p> <p>4. ครูให้นักเรียนดูแผนภาพ และครูอธิบายแผนภาพเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร</p> <p>สารได้รับความร้อน (การเปลี่ยนแปลงแบบดูดความร้อน)</p>  <p>ภาพที่ 2.12.1 แผนภาพการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง พลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร เรื่อง สารและสมบัติของสาร รายวิชา วิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>การเปลี่ยนแปลงสถานะของสารจากของแข็งเป็นของเหลว และจากของเหลวเป็นแก๊ส จะต้องทำให้แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคลดลง ทำได้โดยให้พลังงานแก่สาร</p> <p>ในทางตรงกันข้าม การเปลี่ยนแปลงสถานะแก๊ส เป็น ของเหลวและจากของเหลวเป็นของแข็ง จะต้องทำให้แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคมากขึ้น ซึ่งทำได้โดยให้สารนั้นคายความร้อนออกมา</p> <p>5. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 4-5 คน เพื่อทำการทดลอง เรื่อง พลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร " โดยครูชี้แจงวัตถุประสงค์การทดลองให้นักเรียนฟัง ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) นักเรียนสามารถกำหนดปัญหาของการทดลองได้ 2) นักเรียนสามารถตั้งสมมติฐานจากปัญหาที่กำหนดได้ 3) นักเรียนสามารถทดลองและสรุปผลเกี่ยวกับจุดหลอมเหลวของน้ำแข็ง และจุดเดือดของน้ำได้ <p>6. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนการทดลองในใบกิจกรรมที่ 1</p> <p>7. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบตารางบันทึกผลการทดลองลงในใบกิจกรรมที่ 1 แล้วบันทึกผลการทดลองทั้ง ลงไปในตารางที่ออกแบบไว้</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง พลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร เรื่อง สารและสมบัติของสาร รายวิชา วิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>8. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำผลการทดลองมาอภิปรายและลงข้อสรุปผลการทดลองลงในใบกิจกรรมที่ 1</p> <p>9. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลการทดลอง</p> <p>10. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายข้อมูลที่ได้จากการทำงานทำกิจกรรม โดยครูใช้คำถาม ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - จากการทำงาน เมื่อนำเทอร์โมมิเตอร์เสียบเข้าไปในบีกเกอร์ที่บรรจุน้ำแข็งไว้ก่อน เมื่อเวลาผ่านไปน้ำแข็งจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร - น้ำแข็งมีอุณหภูมิเท่าใด (ตอบตามผลการทดลองของนักเรียน) - กระบวนการที่น้ำแข็งเปลี่ยนสถานะเป็นน้ำ เรียกว่าอะไร (การหลอมเหลว) - ปัจจัยที่ทำให้ทำให้น้ำแข็งเปลี่ยนสถานะเป็นน้ำ หรือ ของแข็งเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว คืออะไร (ความร้อน) - เมื่อให้ความร้อนแก่ของแข็งเพิ่มขึ้นจนถึงระดับหนึ่งซึ่งของแข็งจะใช้ความร้อนในการเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว เรียกความร้อนที่ใช้ในการเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลวว่าอะไร (ความร้อนแฝงของการหลอมเหลว) - นอกจากที่นักเรียนสังเกตเห็นการหลอมเหลวของน้ำแข็งกลายเป็นน้ำแล้ว นักเรียนยังเห็นสิ่งใดอีกบ้าง (มีหยดน้ำมาเกาะ ที่ผิวของบีกเกอร์)

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง พลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร เรื่อง สารและสมบัติของสาร รายวิชา วิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>- เมื่อนำน้ำแข็งที่หลอมเหลวจนหมดแล้ว ให้ได้รับความร้อนเพิ่มขึ้น อุณหภูมิของน้ำเปลี่ยนแปลงอย่างไร (อุณหภูมิจะสูงขึ้นเรื่อยๆแล้วในที่สุดน้ำจะเดือด อุณหภูมิสูงขึ้นไม่สูงขึ้นไปอีก)</p> <p>- ต้มน้ำนานต่อไปอีก อุณหภูมิเป็นอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น (อุณหภูมิคงที่ ที่ 100 °C เพราะหลังจากน้ำเดือดแล้ว น้ำต้องนำความร้อนไปใช้ในการเปลี่ยน สถานะเป็นไอน้ำ ซึ่งเรียกความร้อนดังกล่าวว่า ความร้อนแฝง)</p> <p>- ขณะนำกำลังเดือด นักเรียนเห็นไอน้ำเหนือผิวน้ำเดือดหรือไม่ และควันขาวที่ออกมาจากปากเกอรัคคืออะไร (ไม่มีไอน้ำ เนื่องจากไอน้ำอยู่ในสถานะแก๊สและควันขาวนั้นคือ ละอองน้ำเล็กๆซึ่งเกิดจากการควบแน่นของไอน้ำเดือด)</p> <p>- ผลการทดลอง นี้สรุปได้อย่างไร (ขณะน้ำแข็งหลอมเหลว อุณหภูมิคงที่ที่ 0 °C เมื่อหลอมเหลวหมดแล้วอุณหภูมิจึงสูงขึ้น จุดหลอมเหลวของน้ำเท่ากับ 0 °C เมื่อน้ำได้รับความร้อนอุณหภูมิสูงขึ้นจนถึง 100 °C น้ำจึงเดือดและขณะเดือด น้ำเปลี่ยนสถานะเป็นไอน้ำอย่างรวดเร็ว อุณหภูมิขณะเดือดคงที่)</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง พลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร เรื่อง สารและสมบัติของสาร รายวิชา วิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>ขั้นสรุป</p> <p>1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายสรุปความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร โดยใช้คำถามดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - สาเหตุการเปลี่ยนสถานะได้อย่างไร (ความร้อน) - เมื่อให้ความร้อนแก่ของแข็งจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร (ของแข็งจะใช้ความร้อนในการเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว) - เรียกความร้อนที่ใช้ในการเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลวว่าอย่างไร (ความร้อนแฝงของการหลอมเหลว) - อุณหภูมิขณะเปลี่ยนสถานะจะคงที่ เรียกอุณหภูมินี้ว่าอะไร (จุดหลอมเหลว) - เมื่อให้ความร้อนแก่ของเหลวจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร (ของเหลวจะใช้ความร้อนในการเปลี่ยนสถานะเป็นแก๊ส) - เรียกความร้อนที่ใช้ในการเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นแก๊สว่าอะไร (ความร้อนแฝงของการกลายเป็นไอ) - อุณหภูมิขณะเปลี่ยนสถานะจะคงที่ เรียกอุณหภูมินี้ว่าอะไร (จุดเดือด) - เมื่อทำให้อุณหภูมิของแก๊สลดลงจนถึงระดับหนึ่งแก๊สจะเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว เรียกอุณหภูมินี้ว่าอะไร (จุดควบแน่น) 		

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง พลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร</p> <p>เรื่อง สารและสมบัติของสาร</p> <p>รายวิชา วิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - คุณสมบัติของจุดควบแน่นเป็นอย่างไร (มีอุณหภูมิเดียวกับจุดเดือดของเหลวนั้น) - เมื่อทำให้อุณหภูมิของเหลวลดลงจนถึงระดับหนึ่ง ของเหลวจะเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็งเรียกอุณหภูมินี้ว่าอะไร (จุดเยือกแข็ง) - อุณหภูมิของจุดเยือกแข็งเป็นอย่างไร (มีอุณหภูมิเดียวกับจุดหลอมเหลวของแข็งนั้น) - ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารเป็นอย่างไร (เมื่อเพิ่มอุณหภูมิให้แก่สารสารจะเกิดการเปลี่ยนสถานะ จากของแข็ง เป็นของเหลว และเป็นแก๊ส ตามลำดับ หากลดอุณหภูมิลงแก๊สจะเกิดการสูญเสียความร้อนแล้วเปลี่ยนสถานะกลับไปเป็นของเหลวและของแข็งตามลำดับ)

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง พลังงานความร้อนกับ การเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร	ตรวจใบกิจกรรม	ใบกิจกรรม	นักเรียนผ่านไม่น้อยกว่า ร้อยละ 70
ด้านทักษะ/กระบวนการ ทดลองตรวจสอบจุด หลอมเหลวของน้ำแข็งและจุด เดือดของน้ำ นำเสนอข้อมูล การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำ ขณะที่ได้รับความร้อน	- ประเมินทักษะ กระบวนการ - ประเมินการ ปฏิบัติการทดลองทาง วิทยาศาสตร์	- แบบประเมินทักษะ กระบวนการ - แบบประเมิน การปฏิบัติการทดลอง ทางวิทยาศาสตร์	นักเรียนผ่านไม่น้อยกว่า ร้อยละ 70
ด้านคุณลักษณะ ใฝ่เรียนรู้และการมุ่งมั่นใน การทำงาน	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมิน คุณลักษณะ/เจตคติ	ผ่านระดับดีขึ้นไป

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อผู้ตรวจ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบกิจกรรมที่ 1 การทดลอง เรื่อง "พลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร "
 หน่วยที่ 2 สารและสมบัติของสาร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12
 เรื่อง พลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร
 รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาและลงมือปฏิบัติการทดลอง เรื่อง พลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร และบันทึกรายละเอียด ของข้อมูลสรุปผลและอภิปรายผล

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถกำหนดปัญหาของการทดลองได้
2. นักเรียนสามารถตั้งสมมติฐานจากปัญหาที่กำหนดได้
3. นักเรียนสามารถทดลองและสรุปผลเกี่ยวกับจุดหลอมเหลวของน้ำแข็ง และจุดเดือดของน้ำได้

อุปกรณ์และสารเคมี

1. ปีกเกอร์ขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร	1	ใบ
2. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลม	1	ชุด
3. น้ำแข็ง		
4. เทอร์มอมิเตอร์	1	อัน
5. ขาดั่ง	1	ชุด

วิธีการทดลอง

1. ใส่ น้ำแข็งละเอียดลงในปีกเกอร์ขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ประมาณ 3 ใน 4 ของปีกเกอร์
2. เสียบเทอร์มอมิเตอร์ลงในน้ำแข็งแล้วยึดเทอร์มอมิเตอร์กับขาดั่ง อย่าให้กระเปาะแตะข้างปีกเกอร์
3. เมื่อเสียบเทอร์มอมิเตอร์ลงไปครบ 1 นาที อ่านและบันทึกอุณหภูมิโดยไม่ยกเทอร์มอมิเตอร์ขึ้น ใช้แท่งแก้วคนน้ำแข็งให้ทั่วตลอดเวลา อ่านและบันทึกอุณหภูมิทุกๆ 1 นาที จนน้ำแข็งหลอมเหลวหมด
4. เมื่อน้ำแข็งหลอมเหลวหมดแล้ว ให้อ่านและบันทึกอุณหภูมิๆ 1 นาที ต่อไปอีก 5 นาที
5. นำปีกเกอร์ที่น้ำแข็งหลอมเหลวหมดแล้วไปให้ความร้อนด้วยตะเกียงแอลกอฮอล์ อ่านและบันทึกอุณหภูมิไว้ทุกๆ 1 นาที จนจนกระทั่งน้ำเดือดถึงนาฬิกาที่ 10 บันทึกผล สังเกตการเปลี่ยนแปลงและบันทึกผล

คำถามก่อนทำกิจกรรม

ปัญหา

1. ปัญหาของการทดลองนี้คืออะไร
-
-

สมมติฐาน

2. นักเรียนคิดว่ากระเปาะเทอร์มอมิเตอร์ควรจัดให้อยู่ในน้ำแข็ง ณ ตำแหน่งใด

.....

.....

3. ลองคาดคะเนว่าน้ำแข็งหลอมเหลวที่อุณหภูมิเท่าใด

.....

4. ลองคาดคะเนว่าขณะน้ำแข็งกำลังหลอมเหลวอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

.....

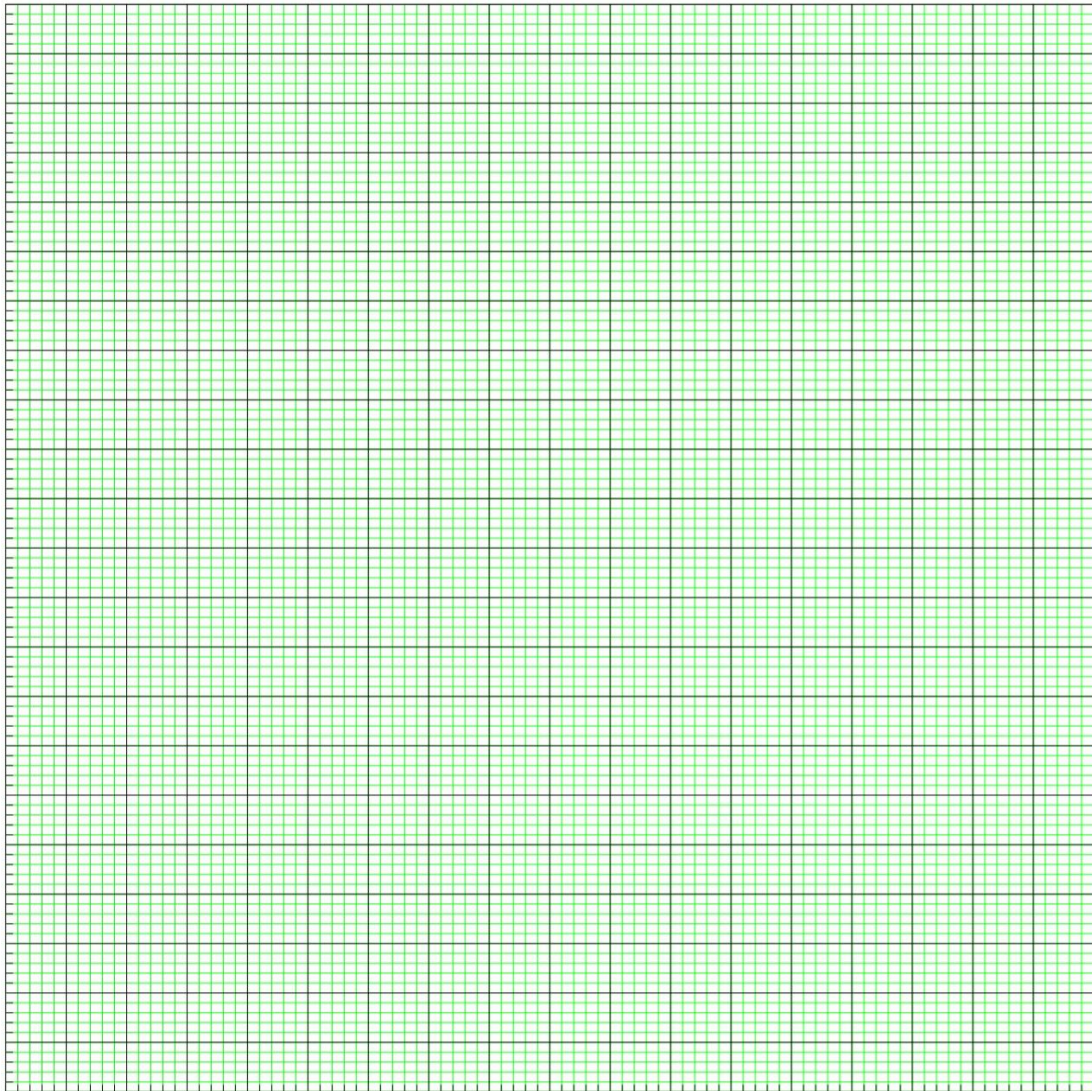
5. ลองคาดคะเนว่าน้ำจะเดือดที่อุณหภูมิกี่องศาเซลเซียส

.....

บันทึกรผลการทำกิจกรรม

นาทีที่	อุณหภูมิของน้ำแข็งขณะหลอมเหลว เมื่อให้ความร้อนแก่น้ำแข็งทุกๆ 1 นาที ($^{\circ}\text{C}$)	อุณหภูมิของน้ำเมื่อได้รับความร้อน เมื่อเวลาเปลี่ยนไปทุกๆ 1 นาที ($^{\circ}\text{C}$)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเวลา



คำถามหลังทำกิจกรรม

แปลความหมายและสรุปผล

1. ผลการทดลองเป็นไปตามที่คาดคะเนหรือไม่ อย่างไร

.....

2. เพราะเหตุใดขณะน้ำแข็งหลอมเหลว อุณหภูมิจึงไม่เปลี่ยนแปลง

.....

.....

.....

3. เมื่อน้ำแข็งหลอมเหลวหมดแล้ว อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

4. เมื่อน้ำได้รับความร้อน อุณหภูมิของน้ำเปลี่ยนแปลงอย่างไร

.....

.....

5. ต้มน้ำนานต่อไปอีก อุณหภูมิเป็นอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

.....

.....

6. ขณะน้ำกำลังเดือด นักเรียนเห็นไอน้ำเหนือผิวน้ำเดือดหรือไม่ และควันขาวที่ออกมาจากปิกเกอร์คืออะไร

.....

.....

7. เพราะเหตุใด เมื่อน้ำเดือดแล้วอุณหภูมิจึงไม่สูงขึ้น

.....

.....

8. ปรากฏการณ์ที่น้ำแข็งเปลี่ยนสถานะเป็นน้ำ และน้ำเปลี่ยนสถานะเป็นน้ำแข็ง เรียกว่า อะไร

.....

.....

9. อุณหภูมิที่น้ำเปลี่ยนสถานะเป็นน้ำแข็ง เรียกว่า อะไร มีค่าเท่าใด

.....

.....

11. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเวลา เป็นอย่างไร

.....

.....

10. ผลการทดลอง นี้สรุปได้อย่างไร

.....

.....

แบบประเมินการปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์
เรื่อง "พลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร"

กลุ่มที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน																คะแนน				
		การทดลองตามแผนที่กำหนด				การใช้อุปกรณ์				การบันทึกผลการทดลอง				การสรุปผลและการทดลอง					การดูแลและจัดเก็บอุปกรณ์			
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	20

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)
...../...../.....

เกณฑ์การประเมิน

ระดับคุณภาพ	ช่วงคะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
4	16-20	ดีมาก
3	11-15	ดี
2	6-10	พอใช้
1	1-5	ควรปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านได้คะแนนตั้งแต่ระดับพอใช้ขึ้นไป

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินการปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์

ตัวชี้วัด	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. การทดลองตามแผนที่กำหนด	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้อง มีการปรับปรุง แก้ไข เป็นระยะ	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้ด้วยตนเอง มีวิธีการปรับปรุงแก้ไขบ้าง	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้ โดยครูหรือผู้อื่นเป็นผู้แนะนำ	ทดลองไม่ถูกต้องตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้ ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข
2. การใช้อุปกรณ์	ใช้อุปกรณ์ในการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติและคล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์ทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักปฏิบัติแต่ไม่คล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์ในการทดลองได้อย่างถูกต้องโดยมีครูหรือผู้อื่นเป็นผู้แนะนำ	ใช้อุปกรณ์ในการทดลองไม่ถูกต้องและไม่มีวามคล่องแคล่วในการใช้
3. การบันทึกผลการทดลอง	บันทึกผลการทดลองเป็นระยะอย่างถูกต้อง มีระเบียบ มีการอธิบายข้อมูลให้เห็นความเชื่อมโยง เป็นภาพรวม เป็นเหตุเป็นผลและเป็นไปตามผลการทดลอง	บันทึกผลการทดลองเป็นระยะอย่างถูกต้อง มีระเบียบ มีการอธิบายข้อมูลให้เห็นความสัมพันธ์ เป็นไปตามผลการทดลอง	บันทึกผลการทดลองเป็นระยะแต่ไม่เป็นระเบียบ ไม่มีการอธิบายข้อมูลให้เห็นความสัมพันธ์ เป็นไปตามผลการทดลอง	บันทึกผลไม่ครบและไม่เป็นไปตามการทดลอง
4. การสรุปผลการทดลอง	สรุปผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง กระชับชัดเจน และครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทดลองได้ถูกต้อง แต่ยังไม่ครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทดลองได้โดยมีครูหรือผู้อื่นแนะนำบ้าง จึงสามารถสรุปได้ถูกต้อง	สรุปผลการทดลองตามความรู้ที่พอมืออยู่โดย ไม่ใช้ข้อมูลจากการทดลอง

ตัวชี้วัด	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
5. การดูแลและจัดเก็บอุปกรณ์	ดูแลอุปกรณ์ในการทดลองและมีการทำความสะอาดและเก็บอย่างถูกต้องตามหลักการ และแนะนำให้ผู้อื่นดูแลและเก็บรักษาได้ถูกต้อง	ดูแลอุปกรณ์ในการทดลองและมีการทำความสะอาดอย่างถูกต้อง แต่เก็บไม่ถูกต้อง	ดูแลอุปกรณ์ในการทดลอง มีการทำความสะอาดแต่เก็บไม่ถูกต้อง ต้องให้ครูหรือผู้อื่นแนะนำ	ไม่ดูแลอุปกรณ์ในการทดลอง และไม่สนใจทำความสะอาดรวมทั้งเก็บไม่ถูกต้อง

แนวคำตอบ

ใบกิจกรรมที่ 1 การทดลอง เรื่อง "พลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร "
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง พลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาและลงมือปฏิบัติการทดลอง เรื่อง พลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร และบันทึกรายละเอียด ของข้อมูลสรุปผลและอภิปรายผล

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถกำหนดปัญหาของการทดลองได้
2. นักเรียนสามารถตั้งสมมติฐานจากปัญหาที่กำหนดได้
3. นักเรียนสามารถทดลองและสรุปผลเกี่ยวกับจุดหลอมเหลวของน้ำแข็ง และจุดเดือดของน้ำได้

อุปกรณ์และสารเคมี

- | | | |
|---------------------------------------|---|-----|
| 1. ปีกเกอร์ขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร | 1 | ใบ |
| 2. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่ก้นลม | 1 | ชุด |
| 3. น้ำแข็ง | | |
| 4. เทอร์มอมิเตอร์ | 1 | อัน |
| 5. ขาดั่ง | 1 | ชุด |

วิธีการทดลอง

1. ใส่ น้ำแข็งละลายลงในปีกเกอร์ขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ประมาณ 3 ใน 4 ของปีกเกอร์
2. เสียบเทอร์มอมิเตอร์ลงในน้ำแข็งแล้วยึดเทอร์มอมิเตอร์กับขาดั่ง อย่าให้กระเปาะตะข่างปีกเกอร์
3. เมื่อเสียบเทอร์มอมิเตอร์ลงไปครบ 1 นาที อ่านและบันทึกอุณหภูมิโดยไม่ยกเทอร์มอมิเตอร์ขึ้น ใช้แท่งแก้วคนน้ำแข็งให้ทั่วตลอดเวลา อ่านและบันทึกอุณหภูมิทุกๆ 1 นาที จนน้ำแข็งหลอมเหลวหมด
3. เมื่อน้ำแข็งหลอมเหลวหมดแล้ว ให้อ่านและบันทึกอุณหภูมิๆ 1 นาที ต่อไปอีก 5 นาที
4. นำปีกเกอร์ที่น้ำแข็งหลอมเหลวหมดแล้วไปให้ความร้อนด้วยตะเกียงแอลกอฮอล์ อ่านและบันทึกอุณหภูมิไว้ทุกๆ 1 นาที จนจนกระทั่งน้ำเดือดถึงนาที่ที่ 10 บันทึกผล สังเกตการเปลี่ยนแปลง และบันทึกผล

คำถามก่อนทำกิจกรรม

ปัญหา

1. ปัญหาของการทดลองนี้คืออะไร

(จุดหลอมเหลวของน้ำแข็งมีค่าเท่าไร , จุดเดือดของน้ำมีค่าเท่าไร)

สมมติฐาน

1. นักเรียนคิดว่ากระเปาะเทอร์มอมิเตอร์ควรจัดให้อยู่ในน้ำแข็ง ณ ตำแหน่งใด
(อยู่ตรงกลางของน้ำแข็ง ไม่สัมผัสด้านข้างและก้นกล่อง)
2. ลองคาดคะเนว่าน้ำแข็งหลอมเหลวที่อุณหภูมิเท่าใด (0°C)
3. ลองคาดคะเนว่าขณะน้ำแข็งกำลังหลอมเหลวอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร
(อุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลง คงที่ที่ 0°C)
4. ลองคาดคะเนว่าน้ำจะเดือดที่อุณหภูมิที่องศาเซลเซียส (100°C)

บันทึกรายการทำการทดลอง

นาทีที่	อุณหภูมิของน้ำแข็งขณะหลอมเหลว เมื่อให้ความร้อนแก่น้ำแข็งทุกๆ 1 นาที ($^{\circ}\text{C}$)	อุณหภูมิของน้ำเมื่อได้รับความร้อนเมื่อ เวลาเปลี่ยนไปทุกๆ 1 นาที ($^{\circ}\text{C}$)
1	0	30
2	0	54
3	0	98
4	0	100
5	0	100
6	0	100
7	0	100
8	0	100
9	0	100
10	0	100
11	1	100
12	2	100
13	3	100
14	4	100
15	5	100

คำถามหลังทำการทดลอง

แปลความหมายและสรุปผล

1. ผลการทดลองเป็นไปตามที่คาดคะเนหรือไม่ อย่างไร (เป็นไปตามที่คาดคะเน คือ จุดหลอมเหลว
ของน้ำแข็งเท่ากับ 0°C , จุดเดือดของน้ำเท่ากับ 100°C)
2. เพราะเหตุใดขณะน้ำแข็งกำลังหลอมเหลว อุณหภูมิจึงไม่เปลี่ยนแปลง
(น้ำแข็งนำความร้อนที่ได้รับจากสิ่งแวดล้อมไปใช้ในการเปลี่ยนสถานะ)

3. เมื่อน้ำแข็งหลอมเหลวหมดแล้ว อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร
(อุณหภูมิจะเปลี่ยนแปลง คือ ค่อยๆ สูงขึ้น)
4. เมื่อน้ำได้รับความร้อน อุณหภูมิของน้ำเปลี่ยนแปลงอย่างไร
(อุณหภูมิจะสูงขึ้นเรื่อยๆแล้วในที่สุดน้ำจะเดือด อุณหภูมิสูงขึ้นไม่สูงขึ้นไปอีก)
5. ต้มน้ำนานต่อไปอีก อุณหภูมิเป็นอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น
(อุณหภูมิคงที่ที่ 100 °C เพราะหลังจากน้ำเดือดแล้ว น้ำต้องนำความร้อนไปใช้ในการเปลี่ยนสถานะเป็นไอน้ำ ซึ่งเรียกความร้อนดังกล่าวว่า ความร้อนแฝง)
6. ขณะน้ำกำลังเดือด นักเรียนเห็นไอน้ำเหนือผิวน้ำเดือดหรือไม่ และควันขาวที่ออกมาจากปากเกอร์คืออะไร
(ไม่มีไอน้ำ เนื่องจากไอน้ำอยู่ในสถานะแก๊สและควันขาวนั้นคือ ละอองน้ำเล็กๆ ซึ่งเกิดจากการควบแน่นของไอน้ำเดือด)
7. เพราะเหตุใด เมื่อน้ำเดือดแล้วอุณหภูมิจึงไม่สูงขึ้น
(เพราะน้ำเดือดนำความร้อนที่ได้ไปใช้ในการเปลี่ยนสถานะ)
8. ปรากฏการณ์ที่น้ำแข็งเปลี่ยนสถานะเป็นน้ำ และน้ำเปลี่ยนสถานะเป็นน้ำแข็งเรียกว่าอะไร
(การหลอมเหลว และการเยือกแข็ง ตามลำดับ)
9. อุณหภูมิที่น้ำเปลี่ยนสถานะเป็นน้ำแข็ง เรียกว่า อะไร มีค่าเท่าใด
(จุดเยือกแข็งของน้ำมีค่า เท่ากับ 0 °C)
10. ผลการทดลอง นี้สรุปได้อย่างไร
(ขณะน้ำแข็งหลอมเหลว อุณหภูมิคงที่ที่ 0 °C เมื่อหลอมเหลวหมดแล้วอุณหภูมิจึงสูงขึ้น จุดหลอมเหลวของน้ำเท่ากับ 0 °C เมื่อน้ำได้รับความร้อนอุณหภูมิสูงขึ้นจนถึง 100°C)
น้ำจึงเดือดและขณะเดือด น้ำเปลี่ยนสถานะเป็นไอน้ำอย่างรวดเร็ว อุณหภูมิขณะเดือดคงที่)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เซลล์และองค์ประกอบของเซลล์

รหัสวิชา ว21101

รายวิชา วิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 9 ชั่วโมง

1.มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารผ่านเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กันความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว1.2 ม.1/1 เปรียบเทียบรูปร่างและโครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ รวมทั้งบรรยายหน้าที่ของผนังเซลล์ เยื่อหุ้มเซลล์ ไซโทพลาซึม นิวเคลียส แวกิวโอล ไมโทคอนเดรีย และคลอโรพลาสต์

ว1.2 ม.1/2 ใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงศึกษาเซลล์ และโครงสร้างต่างๆ ภายในเซลล์

ว1.2 ม.1/3 อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่าง กับการทำหน้าที่ของเซลล์

ว1.2 ม.1/4 อธิบายการจัดระบบของสิ่งมีชีวิต โดยเริ่มจากเซลล์ เนื้อเยื่อ อวัยวะ ระบบอวัยวะ จนเป็นสิ่งมีชีวิต

ว1.2 ม.1/5 อธิบายกระบวนการแพร่และออสโมซิสจากหลักฐานเชิงประจักษ์ และยกตัวอย่างการแพร่และออสโมซิสในชีวิตประจำวัน

2. สาระสำคัญ

เซลล์ของสิ่งมีชีวิตมีรูปร่างลักษณะที่หลากหลาย และมีความเหมาะสมกับหน้าที่ของเซลล์นั้น เช่น เซลล์ประสาทส่วนใหญ่มีเส้นใยประสาทเป็นแขนงยาว นำกระแสประสาทไปยังเซลล์อื่น ๆ ที่อยู่ไกลออกไป เซลล์ขนราก เป็นเซลล์ผิวของรากที่มีผนังเซลล์ และเยื่อหุ้มเซลล์ยื่นยาวออกมา ลักษณะคล้ายขนเส้นเล็ก ๆ เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวในการดูดน้ำ และธาตุอาหาร

พืชและสัตว์เป็นสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์มีการจัดระบบ โดยเริ่มจากเซลล์ไปเป็นเนื้อเยื่อ อวัยวะ ระบบอวัยวะ และสิ่งมีชีวิต ตามลำดับ เซลล์หลายเซลล์มารวมกันเป็นเนื้อเยื่อ เนื้อเยื่อหลายชนิดมารวมกันและทำงานร่วมกันเป็นอวัยวะ อวัยวะต่างๆ ทำงานร่วมกัน เป็นระบบอวัยวะ ระบบอวัยวะทุกระบบทำงานร่วมกันเป็นสิ่งมีชีวิต

3. สารการเรียนรู้

ความรู้

1. เซลล์เป็นหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต สิ่งมีชีวิต บางชนิดมีเซลล์เพียงเซลล์เดียว เช่น อะมีบา พารามีเซียม ยีสต์ บางชนิดมีหลายเซลล์ เช่น พืช สัตว์
2. โครงสร้างพื้นฐานที่พบทั้งในเซลล์พืชและเซลล์สัตว์และสามารถสังเกตได้ด้วยกล้องจุลทรรศน์ใช้แสง ได้แก่ เยื่อหุ้มเซลล์ ไซโทพลาซึม และนิวเคลียส โครงสร้างที่พบในเซลล์พืชแต่ไม่พบในเซลล์สัตว์ ได้แก่ ผนังเซลล์ และคลอโรพลาสต์
3. โครงสร้างต่างๆ ของเซลล์มีหน้าที่แตกต่างกัน ผนังเซลล์ ทำหน้าที่ให้ความแข็งแรงแก่เซลล์ เยื่อหุ้มเซลล์ ทำหน้าที่ห่อหุ้มเซลล์และควบคุมการลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ นิวเคลียส ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของเซลล์ ไซโทพลาซึม มีออร์แกเนลล์ที่ทำหน้าที่แตกต่างกัน แวกคิวโอล ทำหน้าที่เก็บน้ำและสารต่างๆ ไมโทคอนเดรีย ทำหน้าที่เกี่ยวกับการสลายสารอาหารเพื่อให้ได้พลังงานแก่เซลล์ คลอโรพลาสต์ เป็นแหล่งที่เกิดการสังเคราะห์ด้วยแสง
4. เซลล์ของสิ่งมีชีวิตมีรูปร่างลักษณะที่หลากหลาย และมีความเหมาะสมกับหน้าที่ของเซลล์นั้น เช่น เซลล์ประสาทส่วนใหญ่มีเส้นใยประสาทเป็นแขนงยาว นำกระแสประสาทไปยังเซลล์อื่นๆ ที่อยู่ไกลออกไป เซลล์ขนรากเป็นเซลล์ผิวของรากที่มีผนังเซลล์และ เยื่อหุ้มเซลล์ยื่นยาวออกมา ลักษณะคล้ายขนเส้นเล็กๆ เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวในการดูดน้ำและธาตุอาหาร
5. พืชและสัตว์เป็นสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์มีการจัดระบบ โดยเริ่มจากเซลล์ไปเป็นเนื้อเยื่อ อวัยวะ ระบบอวัยวะ และสิ่งมีชีวิต ตามลำดับ เซลล์หลายเซลล์มารวมกันเป็นเนื้อเยื่อ เนื้อเยื่อหลายชนิดมารวมกันและทำงานร่วมกันเป็นอวัยวะ อวัยวะต่างๆ ทำงานร่วมกัน เป็นระบบอวัยวะ ระบบอวัยวะทุกระบบทำงานร่วมกันเป็นสิ่งมีชีวิต
6. เซลล์มีการนำสารเข้าสู่เซลล์เพื่อใช้ในกระบวนการต่างๆ ของเซลล์ และมีการขจัดสารบางอย่างที่เซลล์ไม่ต้องการออกนอกเซลล์ การนำสารเข้าและออกจากเซลล์มีหลายวิธี เช่น การแพร่เป็นการเคลื่อนที่ของสารจากบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารสูงไปสู่บริเวณที่มีความเข้มข้นของสารต่ำ ส่วนออสโมซิส เป็นการแพร่ของน้ำผ่านเยื่อหุ้มเซลล์จากด้านที่มีความเข้มข้นของสารละลายต่ำไปยังด้านที่มีความเข้มข้นของสารละลายสูงกว่า

ด้านทักษะกระบวนการ

การใช้กล้องจุลทรรศน์ ศึกษาส่วนประกอบของเซลล์

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. อยู่อย่างพอเพียง
4. มุ่งมั่นในการทำงาน
5. มีจิตสาธารณะ

6. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน 10 คะแนน

การสร้างแบบจำลองลักษณะของเซลล์ชนิดต่างๆ และอธิบายหน้าที่การทำงานของเซลล์ที่มีความสัมพันธ์กับลักษณะรูปร่าง

เกณฑ์การประเมินชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. ความครอบคลุม ของสาระการ เรียนรู้	สาระการเรียนรู้มี ความครอบคลุมทุก ประเด็น	สาระการเรียนรู้มี ความครอบคลุม เป็นส่วนใหญ่	สาระการเรียนรู้มี ความครอบคลุม เป็นบางประเด็น	ผลงานไม่สอดคล้อง กับสาระการเรียนรู้
2. ความถูกต้องของ เนื้อหาสาระ	เนื้อหามีความ ถูกต้องทุกประเด็น	เนื้อหา มีความถูกต้อง เป็นส่วนใหญ่	เนื้อหา มีความถูกต้อง บางประเด็น	เนื้อหาไม่มี ความถูกต้อง
3. ความคิด สร้างสรรค์ในการ ออกแบบชิ้นงาน	มีการออกแบบ ชิ้นงานที่แปลกใหม่ ทุกประเด็น	มีประเด็นการ ออกแบบชิ้นงานที่ แปลกใหม่เป็นส่วน ใหญ่	มีประเด็นการ ออกแบบชิ้นงานที่ แปลกใหม่บาง ประเด็น	เป็นการออกแบบ ชิ้นงานที่ไม่แปลก ใหม่

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
4. ความสวยงาม ของชิ้นงาน	ชิ้นงานมีการตกแต่ง ความสวยงามทั้ง ชิ้นงาน	มีการตกแต่งชิ้นงาน เป็นส่วนใหญ่	มีการตกแต่ง ชิ้นงานบางจุด	ไม่มีการตกแต่ง ชิ้นงาน

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนน 14-16 หมายถึง ดีมาก 10 คะแนน

คะแนน 10- 13 หมายถึง ดี 7 คะแนน

คะแนน 6-9 หมายถึง พอใช้ 5 คะแนน

คะแนน 1-5 หมายถึง ปรับปรุง 3 คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ ดี

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เซลล์พืชและเซลล์สัตว์ เรื่อง เซลล์และองค์ประกอบของเซลล์ รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. รูปร่างและโครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ 2. หน้าที่ของผนังเซลล์ เยื่อหุ้มเซลล์ไซโทพลาซึม นิวเคลียส แวกิวโอลไมโทคอนเดรีย และคลอโรพลาสต์ 	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ขั้นนำ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมสำรวจลักษณะของหน่วยย่อยเล็กๆ ของสิ่งมีชีวิต ที่กำหนดให้ (เซลล์พืช เซลล์สัตว์) ด้วยกล้องจุลทรรศน์ และบรรยายลักษณะที่พบ 2. จากนั้นครูให้นักเรียนหาคำตอบร่วมกันจากการทำงานกิจกรรม 1 และ 2 <p>ขั้นตอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน (ความสามารถ) จากนั้นครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง รูปร่างและส่วนประกอบของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ โดยครูให้นักเรียนอ่านวิธีทำกิจกรรมแล้วครูถามคำถามก่อนการทำกิจกรรม ดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> 1.1 กิจกรรมนี้ นักเรียนจะได้สำรวจลักษณะของหน่วยย่อยเล็กๆ ของสิ่งมีชีวิตบ้าง (รูปร่างและส่วนประกอบของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์) 1.2 ทำกิจกรรมแล้วนักเรียนจะทำอะไรได้ (อธิบายรูปร่างและส่วนประกอบของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ได้) 1.3 นักเรียนจะสังเกตเซลล์พืชและเซลล์สัตว์โดยใช้อุปกรณ์ใด (กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง) 1.4 นักเรียนจะบันทึกสิ่งที่สังเกตได้จากกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงด้วยวิธีการใด (บันทึกด้วยวิธีการวาดภาพ) 	<p>สื่อ/แหล่งเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ใบความรู้เรื่อง ส่วนประกอบสำคัญของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ 2. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง รูปร่างและส่วนประกอบของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ 3. ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่องส่วนประกอบสำคัญของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง รูปร่างและส่วนประกอบของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ 2. ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่องส่วนประกอบสำคัญของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายรูปร่างและโครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ 2. บรรยายหน้าที่ของผนังเซลล์ เยื่อหุ้มเซลล์ ไซโทพลาซึม นิวเคลียส แวกิวโอลไมโทคอนเดรีย และคลอโรพลาสต์ <p>ด้านทักษะและกระบวนการ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เปรียบเทียบรูปร่างและโครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ 		

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เซลล์พืชและเซลล์สัตว์ เรื่อง เซลล์และองค์ประกอบของเซลล์ รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>ด้านคุณลักษณะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน 	<p>2. ครูนำอภิปรายกับนักเรียนว่า ในการบันทึกภาพจากกล้องจุลทรรศน์ จะต้องระบุง่าลักษณะของกล้องจุลทรรศน์</p> <p>3. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ครูให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มออกมา นำเสนอผลการทดลองและร่วมกันอภิปรายถึงผลการทดลองของแต่ละกลุ่ม โดยใช้คำถาม ดังนี้</p> <p>3.1 เซลล์เยื่อหุ้มหอยแครงมีลักษณะและส่วนประกอบที่สำคัญอะไรบ้าง (มีลักษณะเป็นรูปเหลี่ยม ส่วนประกอบที่สำคัญ คือ นิวเคลียส ไซโทพลาซึม เยื่อหุ้มเซลล์ ผนังเซลล์)</p> <p>3.2 เซลล์ใบสาหร่ายหางกระรอกมีลักษณะและส่วนประกอบที่สำคัญอะไรบ้าง (มีลักษณะเป็นรูปเหลี่ยม ส่วนประกอบที่สำคัญ คือ นิวเคลียส ไซโทพลาซึม คลอโรพลาสต์ เยื่อหุ้มเซลล์ ผนังเซลล์)</p> <p>3.3 จากการศึกษาเซลล์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ส่วนประกอบใดที่พบในเซลล์ของใบสาหร่ายหางกระรอกแต่ไม่พบในเซลล์ของหัวหอมแดง (ส่วนประกอบที่มีลักษณะเป็นเม็ดสีเขียวเล็กๆ ที่เรียกว่าคลอโรพลาสต์ ซึ่งไม่พบส่วนประกอบนี้ในเซลล์เยื่อหุ้มหอยแครง)</p> <p>3.4 ในการศึกษาเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ นักเรียนคิดว่าเหตุใดจึงต้องยดสารละลายไอโอดีน (เพื่อให้สังเกตส่วนประกอบของเซลล์ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น)</p> <p>3.5 เซลล์เยื่อหุ้มข้างแกมมีลักษณะและส่วนประกอบที่สำคัญอะไรบ้าง</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เซลล์พืชและเซลล์สัตว์ เรื่อง เซลล์และองค์ประกอบของเซลล์ รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>(มีรูปร่างเป็นเหลี่ยมคล้ายรูปลูกบาศก์ แต่ไม่เป็นเหลี่ยมชัดเจนเหมือนในเซลล์พืช ส่วนประกอบที่สำคัญ คือ นิวเคลียส ไซโทพลาสซึมและเยื่อหุ้มเซลล์)</p> <p>3.6 ให้นักเรียนเปรียบเทียบรูปร่างและส่วนประกอบของเซลล์เยื่อหุ้มแดง เซลล์ของใบสาหร่ายหางกระรอกและเซลล์เยื่อหุ้มแก้ว (รูปร่างของเซลล์เยื่อหุ้มแดงและเซลล์ของใบสาหร่ายหางกระรอกเป็นเซลล์ที่มีเหลี่ยมชัดเจน ส่วนเซลล์เยื่อหุ้มแก้วไม่เป็นเหลี่ยมชัดเจนเหมือนเซลล์พืช ส่วนประกอบสำคัญที่เหมือนกันในเซลล์ทั้ง 3 ชนิด คือ นิวเคลียส ไซโทพลาสซึม และเยื่อหุ้มเซลล์ ส่วนประกอบที่เหมือนกันระหว่างเซลล์เยื่อหุ้มแดงและเซลล์ของใบสาหร่ายหางกระรอก คือ นิวเคลียส ไซโทพลาสซึม เยื่อหุ้มเซลล์และผนังเซลล์ ส่วนประกอบที่ต่างกัน คือ เซลล์เยื่อหุ้มแดงไม่มีคลอโรพลาสต์ แต่เซลล์ของใบสาหร่ายหางกระรอกมีคลอโรพลาสต์)</p> <p>4. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำใบกิจกรรมที่ 2 เรื่องส่วนประกอบสำคัญของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ โดยให้นักเรียนอ่านใบความรู้เรื่อง ส่วนประกอบสำคัญของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์แล้วนักเรียนทำใบงานที่ 2 ส่วนประกอบสำคัญของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์</p> <p>5. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ครูและนักเขียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายโดยครูตั้งคำถามให้นักเรียนว่า</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เซลล์พืชและเซลล์สัตว์ เรื่อง เซลล์และองค์ประกอบของเซลล์ รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>5.1 โครงสร้างพื้นฐานที่พบทั้งในเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ ได้แก่ อะไมบอไซท (เยื่อหุ้มเซลล์) ไซโทพลาซึม และนิวเคลียส)</p> <p>5.2 โครงสร้างที่พบในเซลล์พืชแต่ไม่พบในเซลล์สัตว์ ได้แก่ อะไมบอไซท (ผนังเซลล์และคลอโรพลาสต์)</p> <p>5.3 ผนังเซลล์ ทำหน้าที่อะไร (ให้ความแข็งแรงแก่เซลล์)</p> <p>5.4 เยื่อหุ้มเซลล์ ทำหน้าที่อะไร (ห่อหุ้มเซลล์และควบคุมการลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์)</p> <p>5.5 นิวเคลียส ทำหน้าที่อะไร (ควบคุมการทำงานของเซลล์)</p> <p>5.6 แวกคิวโอล ทำหน้าที่อะไร (เก็บน้ำและสารต่างๆ)</p> <p>5.7 ไมโทคอนเดรีย ทำหน้าที่อะไร (ทำหน้าที่เกี่ยวกับการสลายสารอาหารเพื่อให้ได้พลังงานแก่เซลล์)</p> <p>5.8 คลอโรพลาสต์ทำหน้าที่อะไร (เป็นแหล่งที่เกิดการสังเคราะห์ด้วยแสง)</p> <p>ชั้นขยายความรู้</p> <p>1. ครูพบทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมาแล้วเกี่ยวกับเซลล์ของสิ่งมีชีวิตโดยใช้คำถาม ดังนี้</p> <p>1.1 สิ่งมีชีวิตประกอบด้วยหน่วยย่อยเล็กๆ เรียกว่าอะไร (เซลล์)</p> <p>1.2 สิ่งมีชีวิตบางชนิดประกอบด้วยเซลล์เพียงเซลล์เดียว เรียกสิ่งมีชีวิตนี้ว่าอะไร (สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว)</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เซลล์พืชและเซลล์สัตว์ เรื่อง เซลล์และองค์ประกอบของเซลล์ รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>2. ให้นำแผนภาพเซลล์ของสิ่งมีชีวิตมาให้นักเรียนดูแล้วร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถาม ดังนี้</p> <p>2.1 จากภาพสิ่งมีชีวิตชนิดใดเป็นสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ (อะมีบา พารามีเซียม ยีสต์)</p> <p>2.2 จากภาพสิ่งมีชีวิตชนิดใดเป็นสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ (เซลล์ของไฮดรา เซลล์เม็ดเลือดแดงของคน เซลล์เนื้อเยื่อลำเลียงในพืช)</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า เซลล์เป็นหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต สิ่งมีชีวิตบางชนิดมีเซลล์เพียงเซลล์เดียว เช่น อะมีบา พารามีเซียม ยีสต์ บางชนิดมีหลายเซลล์ เช่น พืช สัตว์ โครงสร้างพื้นฐานที่พบทั้งในเซลล์พืช และเซลล์สัตว์และสามารถสังเกตได้ด้วยกล้องจุลทรรศน์ใช้แสง ได้แก่ เยื่อหุ้มเซลล์ ไซโทพลาซึม และนิวเคลียส โครงสร้างที่พบในเซลล์พืชแต่ไม่พบในเซลล์สัตว์ ได้แก่ ผนังเซลล์ เยื่อหุ้มเซลล์ นิวเคลียส และไซโทพลาซึม มีออร์แกเนลล์ที่ทำหน้าที่แตกต่างกัน เช่น แวกคิวโอล ทำหน้าที่เก็บน้ำและสารต่างๆ ไมโทคอนเดรีย ทำหน้าที่เกี่ยวกับการสลายสารอาหารเพื่อให้ได้พลังงานแก่เซลล์ คลอโรพลาสต์ เป็นแหล่งที่เกิดการสังเคราะห์ด้วยแสง</p>	

การวัดผลและประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
- อธิบายรูปร่างและโครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์	- ทำใบกิจกรรม	- ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่องรูปร่างและส่วนประกอบของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์	ทำใบกิจกรรมได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไป
- บรรยายหน้าที่ของผนังเซลล์ เยื่อหุ้มเซลล์ไซโทพลาซึม นิวเคลียส แวกิวโอล ไมโทคอนเดรีย และคลอโรพลาสต์	- ทำใบกิจกรรม	- ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่องส่วนประกอบสำคัญของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์	

เกณฑ์การประเมิน

การประเมิน	ผลการประเมิน			
	ดีมาก (ผ่าน)	ดี (ผ่าน)	พอใช้ (ไม่ผ่าน)	ปรับปรุง (ไม่ผ่าน)
คะแนนจากใบกิจกรรม	8-10	6-7	1-5	0

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....
ปัญหาและอุปสรรค.....
ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข.....
ลงชื่อผู้สอน
(.....)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....
ลงชื่อผู้ตรวจ
(.....)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบกิจกรรมที่ 1 รูปร่างและส่วนประกอบของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ หน่วยที่ 3

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จุดประสงค์

1. อธิบายรูปร่างและโครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ได้
2. เปรียบเทียบรูปร่างและโครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

วัสดุ-อุปกรณ์

- | | |
|----------------------------|------------------------------|
| 1. หัวหอมแดง | 2. ใบสาหร่ายหางกระรอก |
| 3. น้ำเปล่า | 4. น้ำเกลือความเข้มข้น 0.85% |
| 5. สารละลายไอโอดีน | 6. หลอดหยด |
| 7. ก้านสำลี | 8. ปากคีบ |
| 9. กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง | 10. แผ่นสไลด์ |
| 11. กระจกปิดสไลด์ | |

วิธีทำ

ตอนที่ 1

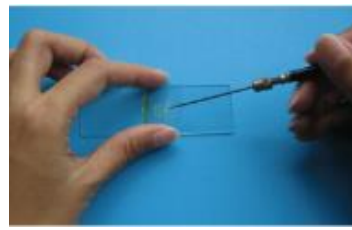
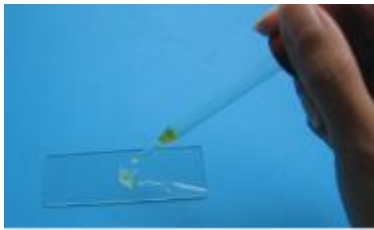
1. ศึกษาเซลล์เยื่อหัวหอมแดง
 - 1.1 หยดน้ำบนกระจกสไลด์ 1 หยด
 - 1.2 ใช้ปากคีบลอกเยื่อหรือผิวด้านในของหัวหอมแดงออก แล้วตัดเป็นชิ้นเล็กๆ วางบนหยดน้ำบนกระจกสไลด์ ระวังไม่ใช่เนื้อเยื่อพับซ้อนกัน



ภาพที่ 3.1.1 ขั้นตอนที่ 1.1 และ 1.2

1.3 หยดสารละลายไอโอดีน 1 หยดบนเยื่อหุ้มหอมแดง

1.4 วางกระจกปิดสไลด์ทำมุมประมาณ 45 องศากับกระจกสไลด์ด้านหนึ่ง แล้วเลื่อนกระจกปิดสไลด์ไปสัมผัสกับขอบด้านนอกของหยดน้ำ ใช้เข็มเขี่ยรองรับกระจกปิดสไลด์ไว้แล้วค่อยๆ ลดเข็มเขี่ยลงจนกระจกปิดสไลด์ปิดลงบนกระจกสไลด์จนสนิท ใช้กระดาษเยื่อแตะข้างๆ กระจกปิดสไลด์ เพื่อซับของเหลวส่วนเกินออก



ภาพที่ 3.1.2 ขั้นตอนการทดลองที่ 1.3 – 1.4

1.5 นำไปส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์โดยใช้เลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายต่ำและสูงตามลำดับ สังเกตและวาดภาพที่เห็นภายใต้กล้องจุลทรรศน์

2. ศึกษาเซลล์ใบสาหร่ายหางกระรอก

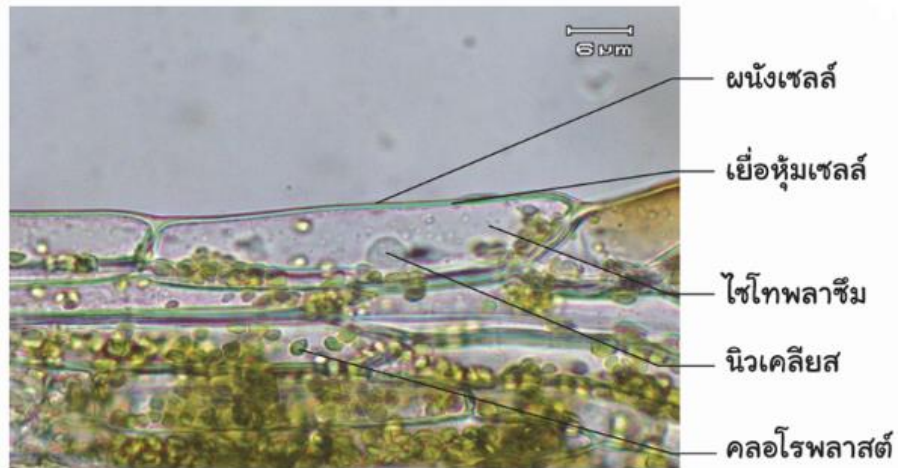
2.1 ใช้ปากคีบตัดใบของสาหร่ายหางกระรอกบริเวณใกล้ส่วนยอด 1 ใบ วางบนหยดน้ำบนกระจกสไลด์อีกแผ่นหนึ่ง ปิดด้วยกระจกปิดสไลด์



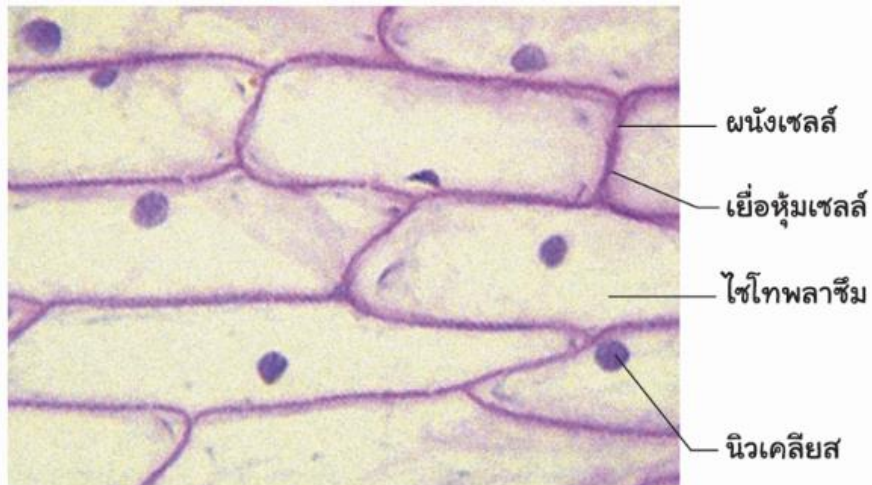
ภาพที่ 3.1.3 การเลือกใช้เซลล์สาหร่ายหางกระรอก

2.2 นำไปส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์โดยใช้เลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายต่ำและสูงตามลำดับ สังเกตและวาดภาพที่เห็นภายใต้กล้องจุลทรรศน์

3. เปรียบเทียบเซลล์พืชทั้ง 2 ชนิด ภายใต้กล้องจุลทรรศน์กับภาพต่อไปนี้แล้วชี้ส่วนประกอบในภาพที่นักเรียนวาด



ภาพที่ 3.1.4 เซลล์สาหร่ายหางกระรอกภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง



ภาพที่ 3.1.5 เซลล์เยื่อหุ้มแดงภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง

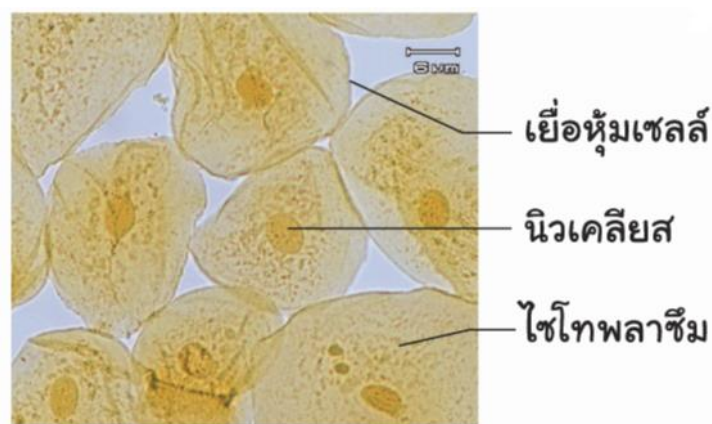
ตอนที่ 2 เซลล์สัตว์

1. หยดน้ำเกลือความเข้มข้น 0.85% 1 หยดบนกระจกสไลด์
2. ใช้ก้านสำลีที่สะอาด ชูดเบาๆ ที่ด้านในของกระพุ้งแก้ม แล้วนำไปแตะลงบนหยดน้ำเกลือบนกระจกสไลด์



ภาพที่ 3.1.6 การใช้ก้านสำลีชูดเยื่อข้างแก้ม

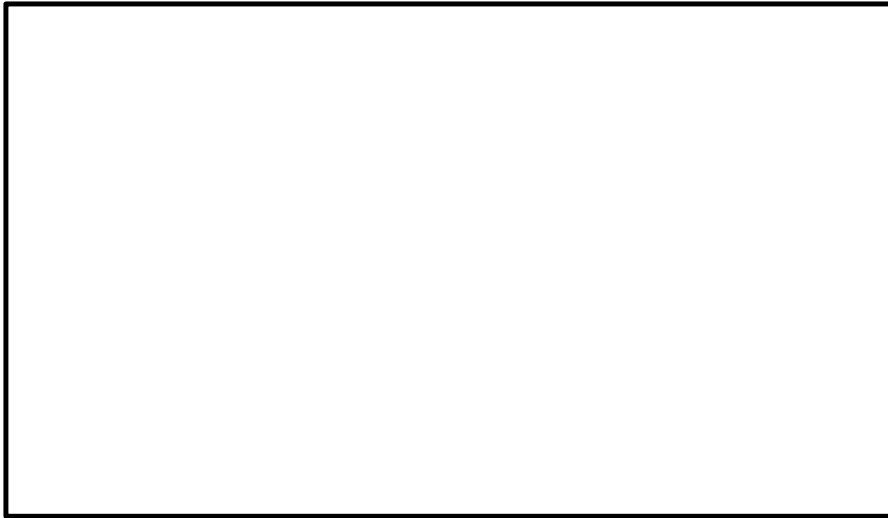
3. หยดสารละลายไอโอดีน 1 หยดลงบนหยดน้ำเกลือแล้วปิดด้วยกระจกปิดสไลด์
4. นำสไลด์ไปส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์โดยใช้เลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายต่ำและสูงตามลำดับ สังเกตและวาดภาพ
5. เปรียบเทียบเซลล์ที่สังเกตได้ภายใต้กล้องจุลทรรศน์กับภาพเซลล์ต่อไปนี้แล้วชี้ส่วนประกอบในภาพที่นักเรียนวาด



ภาพที่ 3.1.7 ภาพเซลล์เยื่อข้างแก้มภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง

ใบกิจกรรมที่ 2 รูปร่างและส่วนประกอบของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ หน่วยที่ 3
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องเซลล์พืชและเซลล์สัตว์
รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัส ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

บันทึกผล



เซลล์เยื่อหุ้มหอมแดง



เซลล์ใบสำหรับหายใจกระบอก

คำถามหลังกิจกรรม

1. เซลล์เยื่อหุ้มแดงมีลักษณะและส่วนประกอบที่สำคัญอะไรบ้าง

.....

.....

.....

2. เซลล์ใบสำหรับหายใจทางกระรอกมีลักษณะและส่วนประกอบที่สำคัญอะไรบ้าง

.....

.....

.....

3. จากการศึกษาเซลล์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ส่วนประกอบใดที่พบในเซลล์ของใบสำหรับหายใจทางกระรอก แต่ไม่พบในเซลล์ของหุ้มแดง

.....

.....

.....

4. ในการศึกษาเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ นักเรียนคิดว่าเหตุใดจึงต้องหยดสารละลายไอโอดีน

.....

.....

.....

5. เซลล์เยื่อบุช่องแก้มมีลักษณะและส่วนประกอบที่สำคัญอะไรบ้าง

.....

.....

.....

6. ให้นักเรียนอธิบายพร้อมทั้งเปรียบเทียบรูปร่างและส่วนประกอบของเซลล์เยื่อหุ้มแดง เซลล์ของใบสำหรับหายใจทางกระรอกและเซลล์เยื่อบุช่องแก้ม

.....

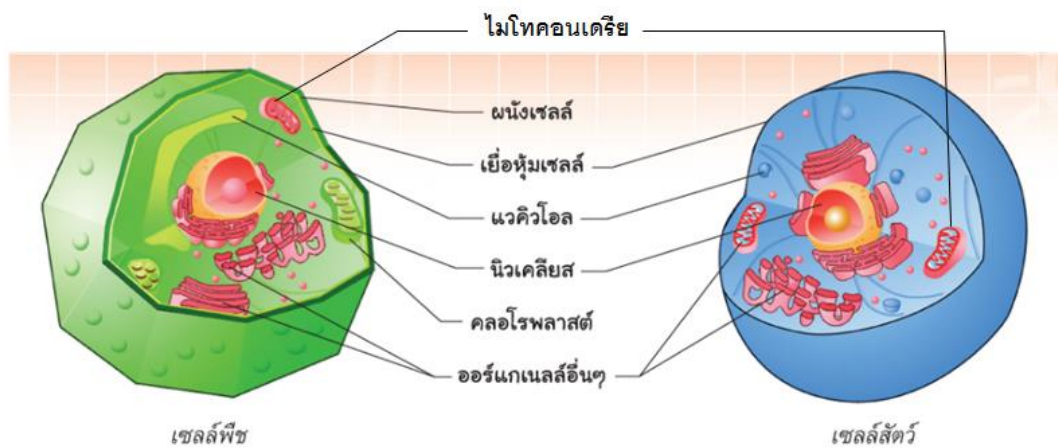
.....

.....

.....

ใบความรู้ที่ 1 รูปร่างและส่วนประกอบของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ หน่วยที่ 3
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องเซลล์พืชและเซลล์สัตว์
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เซลล์พืชและเซลล์สัตว์แตกต่างกันทั้งรูปร่างและส่วนประกอบบางอย่าง นักเรียนสามารถศึกษาส่วนประกอบสำคัญของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ ตลอดจนความแตกต่างระหว่างเซลล์ทั้งสองได้ ดังนี้



ภาพที่ 3.1.8 แสดงส่วนประกอบสำคัญของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

นักเรียนจะเห็นได้ว่า เซลล์พืชและเซลล์สัตว์มีส่วนประกอบ 3 ส่วนที่เหมือนกัน ได้แก่ เยื่อหุ้มเซลล์ ไซโทพลาซึม และนิวเคลียส

1. เยื่อหุ้มเซลล์ อยู่ด้านนอกสุดของเซลล์ ทำหน้าที่ห่อหุ้มส่วนต่างๆ ที่อยู่ภายในเซลล์ อีกทั้งยังควบคุมปริมาณและชนิดของสารที่เข้าและออกจากเซลล์ สำหรับเซลล์พืชยังมีผนังเซลล์ห่อหุ้มเยื่อหุ้มเซลล์อีกชั้นหนึ่ง ทำให้เซลล์พืชและส่วนต่างๆ ของพืชคงรูปร่างอยู่ได้ ผนังเซลล์มักจะยอมให้สารเกือบทุกชนิดผ่านเข้าและออกได้

2. ไซโทพลาซึม เป็นส่วนที่อยู่ภายในเยื่อหุ้มเซลล์ มีลักษณะกึ่งเหลว ประกอบด้วยน้ำเป็นส่วนใหญ่ โดยมีสารต่างๆ ละลายและแขวนลอยอยู่ ทั้งสารที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของเซลล์ เช่น น้ำตาล โปรตีน รวมทั้งของเสียต่างๆ จากกิจกรรมของเซลล์ด้วย

นอกจากนั้นภายในไซโทพลาซึมยังมีส่วนประกอบเล็กๆ เรียกว่า ออร์แกเนลล์ กระจายอยู่ทั่วไป ออร์แกเนลล์มีหลายชนิด ทำหน้าที่แตกต่างกันในกระบวนการดำรงชีวิตของเซลล์

เซลล์พืชและเซลล์สัตว์มีออร์แกเนลล์บางชนิดที่เหมือนกัน และบางชนิดแตกต่างกัน เช่น

- แวกิวโอล เป็นออร์แกเนลล์ที่มีอยู่ทั้งในเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ มีลักษณะเป็นถุง ภายในมีสารละลายอยู่ แวกิวโอลในเซลล์พืชเก็บสะสมน้ำและสารอื่นๆ ทั้งที่มีประโยชน์และไม่มีประโยชน์ นอกจากนั้นเซลล์บางเซลล์ เช่น เซลล์เม็ดเลือดขาว ยังมีแวกิวโอลที่เกิดจากการนำสารเข้าสู่เซลล์ ส่วนสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวบางชนิดมีแวกิวโอลทำหน้าที่ควบคุมปริมาณน้ำและของเสียภายในเซลล์
 - คลอโรพลาสต์ เป็นออร์แกเนลล์ที่พบในเซลล์พืช มีลักษณะเป็นเม็ดเล็กๆ ภายในมี สารคลอโรฟิลล์ซึ่งมีสีเขียว ทำหน้าที่สำคัญในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
 - แวกิวโอล เป็นออร์แกเนลล์ที่มีอยู่ทั้งในเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ ทำหน้าที่เกี่ยวกับการสลายสารอาหารเพื่อให้ได้พลังงานแก่เซลล์
3. นิวเคลียส เป็นออร์แกเนลล์ที่มีรูปร่างค่อนข้างกลม ภายในมีสารที่ควบคุมลักษณะทางพันธุกรรมและควบคุมการทำงานหรือกิจกรรมต่างๆ ของเซลล์ ซึ่งมีผลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต

ใบกิจกรรมที่ 3 รูปร่างและส่วนประกอบของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ หน่วยที่ 3

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1. คำชี้แจง ให้นักเรียนนำชื่อส่วนประกอบสำคัญของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ไปเติมลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

เยื่อหุ้มเซลล์

แวคิวโอล

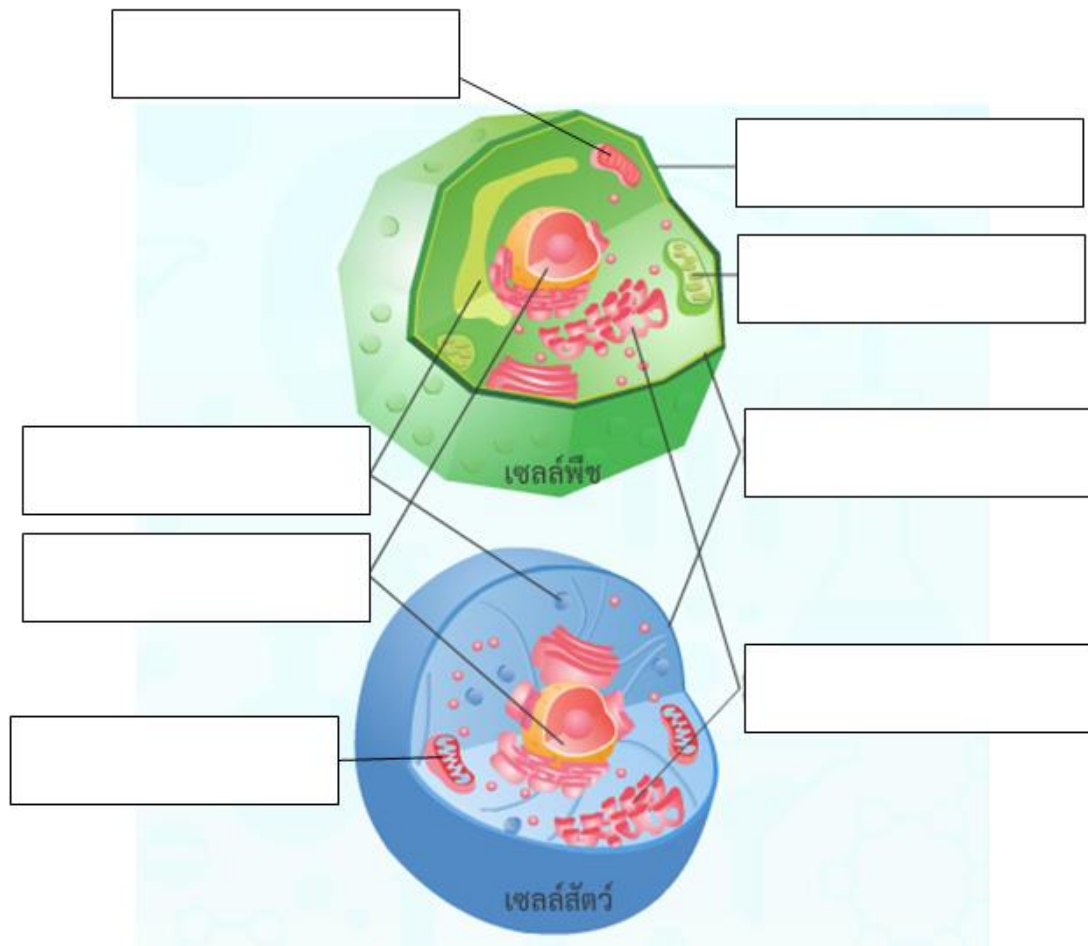
คลอโรพลาสต์

ผนังเซลล์

นิวเคลียส

ไมโทคอนเดรีย

ออร์แกเนลล์อื่นๆ



ภาพที่ 3.1.9 แบบฝึกส่วนประกอบสำคัญของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

2. โครงสร้างพื้นฐานที่พบทั้งในเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ได้แก่อะไรบ้าง

ตอบ

.....

.....

3. ผนังเซลล์ ทำหน้าที่อะไร

ตอบ

.....

4. เยื่อหุ้มเซลล์ ทำหน้าที่อะไร

ตอบ

.....

.....

5. นิวเคลียส ทำหน้าที่อะไร

ตอบ

.....

6. ไซโทพลาซึม มีลักษณะเป็นอย่างไรและพบได้ที่บริเวณใดของเซลล์

ตอบ

.....

7. ไซโทพลาซึมประกอบด้วยสิ่งใดบ้าง

ตอบ

.....

.....

8. แวกิวโอล ทำหน้าที่อะไร

ตอบ

.....

9. ไมโทคอนเดรีย ทำหน้าที่อะไร

ตอบ

.....

10. คลอโรพลาสต์ทำหน้าที่อะไร

ตอบ

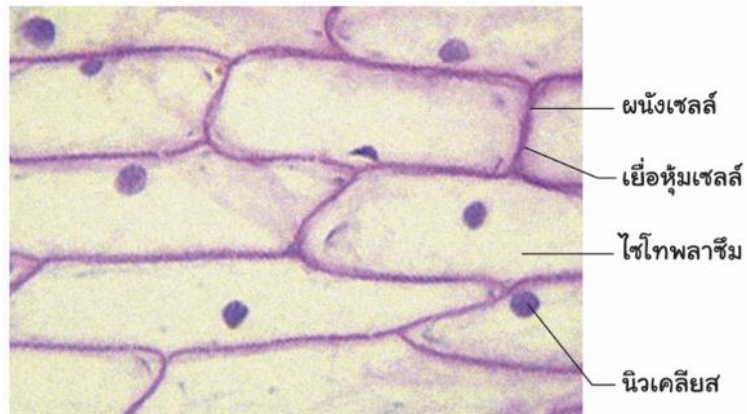
.....

แนวคำตอบ

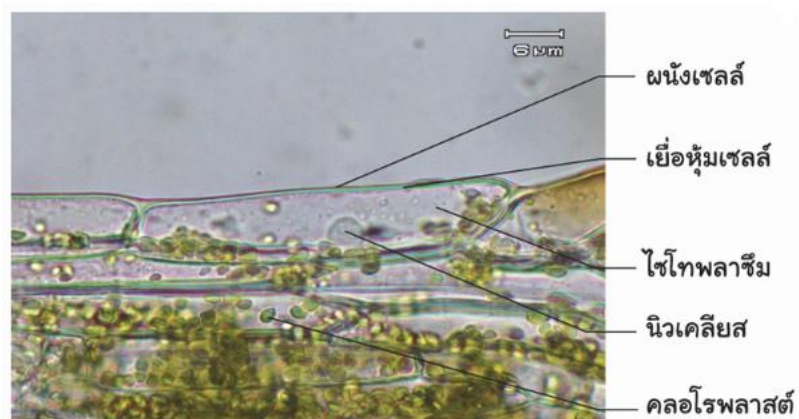
ใบกิจกรรมที่ 2 รูปร่างและส่วนประกอบของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ หน่วยที่ 3

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1



▲ ภาพเซลล์เยื่อหุ้มหอมแดง
ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง



▲ ภาพเซลล์สาหร่ายหางกระรอก
ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง

ภาพที่ 3.1.10 เซลล์เยื่อหุ้มหอมแดง (บน) เซลล์สาหร่ายหางกระรอก (ล่าง) ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง

คำถามหลังกิจกรรม

1. เซลล์เยื่อหุ้มสมองมีลักษณะและส่วนประกอบที่สำคัญอะไรบ้าง

ตอบ มีลักษณะเป็นรูปเหลี่ยม ส่วนประกอบที่สำคัญ คือ นิวเคลียส ไซโทพลาซึม เยื่อหุ้มเซลล์ ผนังเซลล์

2. เซลล์ประสาทของกระดูกมีลักษณะและส่วนประกอบที่สำคัญอะไรบ้าง

ตอบ มีลักษณะเป็นรูปเหลี่ยม ส่วนประกอบที่สำคัญ คือ นิวเคลียส ไซโทพลาซึม คลอโรพลาสต์ เยื่อหุ้มเซลล์ ผนังเซลล์

3. จากการศึกษาดังกล่าวได้กล่าวถึงจุดประสงค์ส่วนประกอบใดที่พบในเซลล์ของใบสาหร่ายหางกระรอก แต่ไม่พบในเซลล์ของหัวหอมแดง

ตอบ ส่วนประกอบที่มีลักษณะเป็นเม็ดสีเขียวเล็กๆ ที่เรียกว่าคลอโรพลาสต์ ซึ่งไม่พบส่วนประกอบนี้ในเซลล์เยื่อหุ้มสมอง

4. ในการศึกษาเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ นักเรียนคิดว่าเหตุใดจึงต้องหยดสารละลายไอโอดีน

ตอบ เพื่อให้สังเกตส่วนประกอบของเซลล์ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

5. เซลล์เยื่อหุ้มสมองมีลักษณะและส่วนประกอบที่สำคัญอะไรบ้าง

ตอบ มีรูปร่างเป็นเหลี่ยมคล้ายรูปลูกบาศก์ แต่ไม่เป็นเหลี่ยมชัดเจนเหมือนในเซลล์พืช ส่วนประกอบที่สำคัญ คือ นิวเคลียส ไซโทพลาซึมและเยื่อหุ้มเซลล์

6. ให้นักเรียนอธิบายพร้อมทั้งเปรียบเทียบรูปร่างและส่วนประกอบของเซลล์เยื่อหุ้มสมอง เซลล์ของใบสาหร่ายหางกระรอกและเซลล์เยื่อหุ้มสมอง

ตอบ รูปร่างของเซลล์เยื่อหุ้มสมองและเซลล์ของใบสาหร่ายหางกระรอกเป็นเซลล์ที่มีเหลี่ยมชัดเจน ส่วนเซลล์เยื่อหุ้มสมองไม่เป็นเหลี่ยมชัดเจนเหมือนเซลล์พืช ส่วนประกอบสำคัญที่เหมือนกันในเซลล์ทั้ง 3 ชนิด คือ นิวเคลียส ไซโทพลาซึม และเยื่อหุ้มเซลล์ ส่วนประกอบที่เหมือนกันระหว่างเซลล์เยื่อหุ้มสมองและเซลล์ของใบสาหร่ายหางกระรอก คือ นิวเคลียส ไซโทพลาซึม เยื่อหุ้มเซลล์และผนังเซลล์ ส่วนประกอบที่ต่างกัน คือ เซลล์เยื่อหุ้มสมองไม่มีคลอโรพลาสต์ แต่เซลล์ของใบสาหร่ายหางกระรอกมีคลอโรพลาสต์

แนวคำตอบ

ใบกิจกรรมที่ 3 รูปร่างและส่วนประกอบของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ หน่วยที่ 3

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1. คำชี้แจง ให้นักเรียนนำชื่อส่วนประกอบสำคัญของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ไปเติมลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

เยื่อหุ้มเซลล์

แวคิวโอล

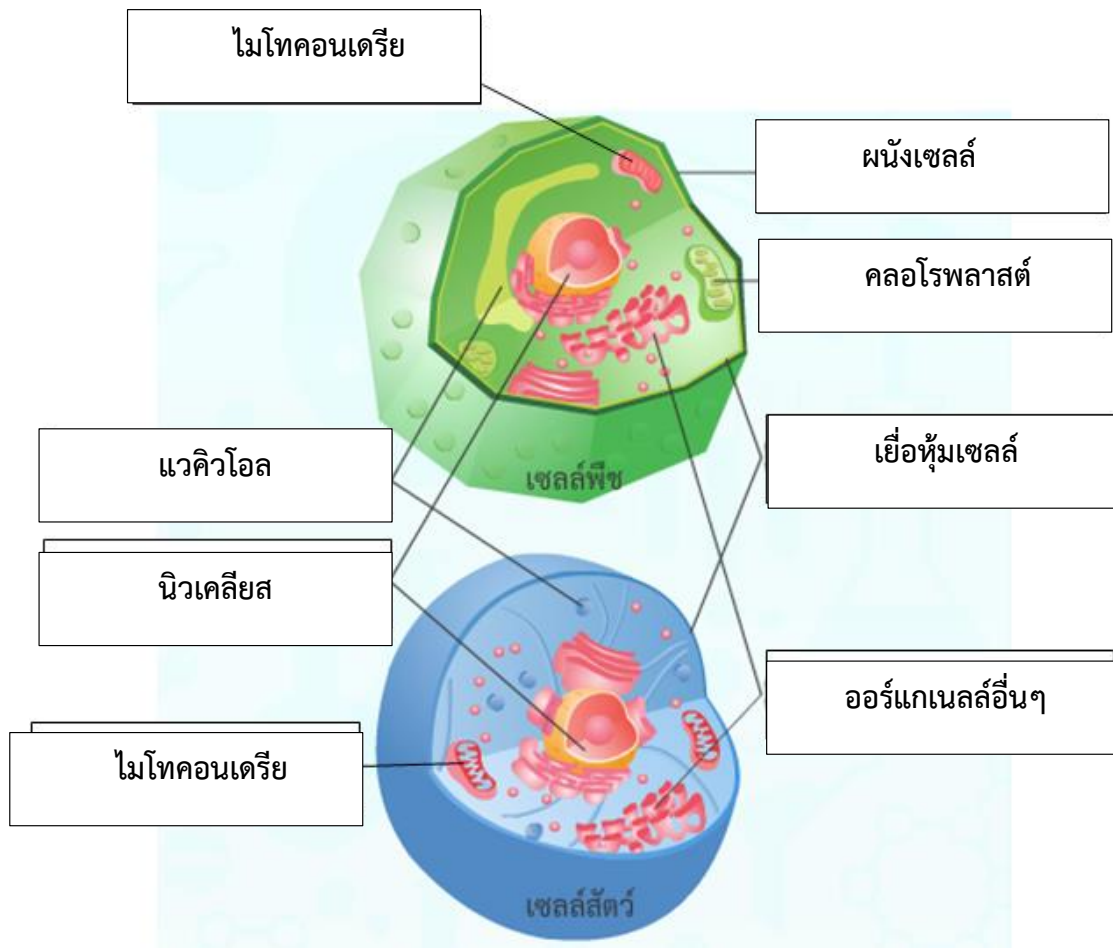
คลอโรพลาสต์

ผนังเซลล์

นิวเคลียส

ไมโทคอนเดรีย

ออร์แกเนลล์อื่นๆ



ภาพที่ 3.1.9 แบบฝึกส่วนประกอบสำคัญของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

2. โครงสร้างพื้นฐานที่พบทั้งในเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ได้แก่อะไรบ้าง

ตอบ เยื่อหุ้มเซลล์ ไซโทพลาซึม นิวเคลียส

3. ผนังเซลล์ ทำหน้าที่อะไร

ตอบ ทำให้เซลล์พืชและส่วนต่างๆ ของพืชคงรูปร่างอยู่ได้ ผนังเซลล์มักจะยอมให้สารเกือบทุกชนิดผ่านเข้าและออกได้

4. เยื่อหุ้มเซลล์ ทำหน้าที่อะไร

ตอบ ห่อหุ้มเซลล์และควบคุมการลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์

5. นิวเคลียส ทำหน้าที่อะไร

ตอบ ควบคุมการทำงานของเซลล์

6. ไซโทพลาซึม มีลักษณะเป็นอย่างไรและพบได้ที่บริเวณใดของเซลล์

ตอบ มีลักษณะกึ่งเหลว เป็นส่วนที่อยู่ภายในเยื่อหุ้มเซลล์

7. ไซโทพลาซึมประกอบด้วยสิ่งใดบ้าง

ตอบ ประกอบด้วยน้ำเป็นส่วนใหญ่ โดยมีสารต่างๆ ละลายและแขวนลอยอยู่ ทั้งสารที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของเซลล์ เช่น น้ำตาล โปรตีน รวมทั้งของเสียต่างๆ จากกิจกรรมของเซลล์ด้วย นอกจากนั้นภายในไซโทพลาซึมยังมีส่วนประกอบเล็กๆ เรียกว่า ออร์แกเนลล์ กระจายอยู่ทั่วไป

8. แวกิวโอล ทำหน้าที่อะไร

ตอบ เก็บน้ำและสารต่างๆ

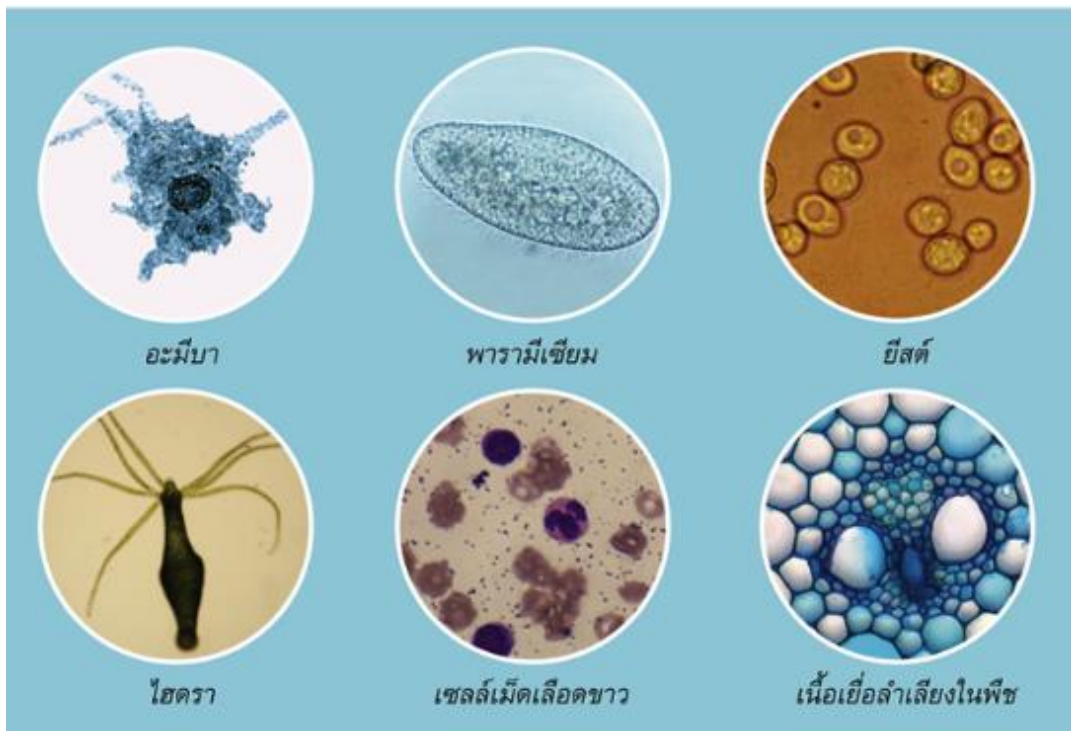
9. ไมโทคอนเดรีย ทำหน้าที่อะไร

ตอบ ทำหน้าที่เกี่ยวกับการสลายสารอาหารเพื่อให้ได้พลังงานแก่เซลล์

10. คลอโรพลาสต์ทำหน้าที่อะไร

ตอบ เป็นแหล่งที่เกิดการสังเคราะห์ด้วยแสง

ภาพประกอบการสอน



ภาพที่ 3.1.11 แผนภาพเซลล์ของสิ่งมีชีวิต

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง กล้องจุลทรรศน์ เรื่อง เซลล์และองค์ประกอบของเซลล์ รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>ขอบเขตเนื้อหา</p>	<p>กิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นนำ</p>	<p>สื่อ/แหล่งเรียนรู้</p>
<p>1. ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์ แบบใช้แสง</p>	<p>1. นักเรียนทำกิจกรรมสำรวจสิ่งมีชีวิตเล็กๆ ในน้ำคอลลอยด์ โดยครูนำคอลลอยด์ที่อยู่ในบีกเกอร์มาให้ให้นักเรียนสังเกตแล้วร่วมกันอภิปราย โดยใช้คำถาม ดังนี้</p>	<p>1. ใบความรู้เรื่อง ส่วนประกอบและวิธีการใช้งานกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง</p>
<p>2. วิธีการใช้งานกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง</p>	<p>1.1 นักเรียนเห็นสิ่งมีชีวิตได้บ้าง</p> <p>1.2 นักเรียนคิดว่าน้ำในบีกเกอร์จะมีสิ่งมีชีวิตอื่นอีกหรือไม่ ถึงแม้ว่ามองไม่เห็นด้วยตาเปล่า</p>	<p>2. ใบกิจกรรมเรื่อง ส่วนประกอบและวิธีการใช้งานกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง</p>
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p>	<p>2. ครูเปิดวิดีโอที่ค้นเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวที่พบในแหล่งน้ำให้นักเรียนดูจากเว็บไซต์ https://www.youtube.com/watch?v=UYOeAJ7vLk</p>	<p>3. สไลด์ถาวร</p>
<p>ด้านความรู้</p>	<p>แล้วอภิปรายร่วมกับนักเรียน โดยใช้คำถาม ดังนี้</p> <p>2.1 สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวที่พบในแหล่งน้ำ มีลักษณะอย่างไรบ้าง</p> <p>2.2 นักเรียนคิดว่าสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวดังกล่าว สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าหรือไม่ ถ้าไม่จะใช้อุปกรณ์ใดบ้างช่วยในการมองเห็น</p>	<p>4. กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง</p>
<p>1. อธิบายส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงได้</p>	<p>3. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนโดยใช้กิจกรรมกลุ่มเพื่ออภิปรายนำอภิปรายกับนักเรียนว่ากล้องจุลทรรศน์เป็นอุปกรณ์ที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ศึกษาสิ่งที่เราเองไม่เห็นด้วยตาเปล่า เช่น เซลล์ กล้องจุลทรรศน์มีหลายแบบ โดยแบบที่ใช้ในบทเรียนนี้ คือเป็นกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงและนักเรียนจะได้ศึกษาส่วนประกอบและวิธีการใช้งานของกล้องจุลทรรศน์</p>	<p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p>
<p>ด้านทักษะและกระบวนการ</p>	<p>1. ใช้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงศึกษาเซลล์ และโครงสร้างต่างๆ ภายในเซลล์ได้</p>	<p>1. ใบกิจกรรมเรื่อง ส่วนประกอบและวิธีการใช้งานกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง</p>
<p>ด้านคุณลักษณะ</p>	<p>1. มีวินัย</p> <p>2. ใฝ่เรียนรู้</p> <p>3. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง กล้องจุลทรรศน์ เรื่อง เซลล์และองค์ประกอบของเซลล์ รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>แบบใช้แสง ชั้นสอน</p>	<p>1. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน (ความสามารถ) จากนั้นครูนำกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงมาให้ให้นักเรียนดูแล้วให้นักเรียน ศึกษาใบความรู้เรื่องส่วนประกอบและวิธีการใช้งานกล้องจุลทรรศน์แบบ ใช้แสง</p> <p>2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำใบกิจกรรมเรื่อง ส่วนประกอบและ วิธีการใช้งานกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง โดยครูให้นักเรียนอ่านวิธีทำ กิจกรรมแล้วแล้วครูถามคำถามก่อนการทำกิจกรรม ดังนี้</p> <p>2.1 กิจกรรมนี้ นักเรียนจะได้เรียนเรื่องอะไร (ส่วนประกอบและ วิธีการใช้งานกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง)</p> <p>2.2 เมื่อเรียนแล้วนักเรียนจะทำอะไรได้ (อธิบายส่วนประกอบและ วิธีการใช้งานกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง)</p> <p>2.3 สิ่งที่น่าสนใจมาศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง คืออะไร (สไลด์ถาวรของสิ่งมีชีวิต)</p> <p>2.4 นักเรียนจะบันทึกสิ่งที่สังเกตเห็นได้จากกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง ด้วยวิธีการใด (บันทึกด้วยวิธีการวาดภาพ)</p> <p>3. ครูนำอภิปรายกับนักเรียนว่า ในการบันทึกภาพจากกล้องจุลทรรศน์ จะต้องระบุง่าลักษณะของกล้องจุลทรรศน์ ซึ่งกำลังขยายของกล้อง</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง กล้องจุลทรรศน์ เรื่อง เซลล์และองค์ประกอบของเซลล์ รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>จุดประสงค์ บอกให้ทราบว่ากล้องจุลทรรศน์สามารถขยายวัตถุได้กี่เท่า โดยหากำลังขยายของกล้อง = กำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุ X กำลังขยายของเลนส์ใกล้ตา</p> <p>4. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ครูสุ่มตัวแทนนักเรียน ออกมา นำเสนอผลการทำกิจกรรม</p> <p>5. ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับปัญหาของการใช้งานกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง ว่านักเรียนพบปัญหาอะไรบ้างและได้แก้ไขปัญหานั้นอย่างไร</p> <p>6. ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับวิธีการดูแลกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง โดยใช้คำถาม ดังนี้</p> <p>6.1 นักเรียนมีวิธีการดูแลกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงอย่างไร</p> <p>(วิธีการดูแลกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง มีดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ใช้ผ้าที่สะอาดและแห้งเช็ดทำความสะอาดส่วนที่เป็นโลหะ - สำหรับส่วนที่เป็นเลนส์กระจก ทำความสะอาดโดยใช้กระดาษเช็ดเลนส์เท่านั้น - เลื่อนที่หนีบสไลด์ให้ตั้งฉากกับตัวกล้อง - หมุนเลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายต่ำสุดให้อยู่ในแนวล่างกล้องแล้วเลื่อนให้อยู่ในแนวระดับต่ำสุด - ปรับกระจกเงาให้อยู่ในแนวตั้งฉากกับพื้น 		

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง กล้องจุลทรรศน์ เรื่อง เซลล์และองค์ประกอบของเซลล์ รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>- ใช้คำคุณไว้เมื่อเลิกใช้งาน - อย่าเก็บกล้องไว้ในที่ชื้นเพราะจะทำให้เลนส์ขึ้นรา</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า เราสามารถใช้กล้องจุลทรรศน์ในการศึกษาสิ่งที่เรามองด้วยตาเปล่าไม่เห็น เช่น เซลล์ และส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์มีส่วนประกอบ ดังนี้ คือ ปุ่มปรับภาพขยาย ปุ่มปรับภาพละเอียด แขน ที่หนีบสไลด์ ฐาน เลนส์ใกล้ตา ลำกล้อง เลนส์ใกล้วัตถุ แท่นวางวัตถุ คอนเดนเซอร์ กระจกสะท้อนแสง</p>	

การวัดผลและประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
- อธิบายส่วนประกอบของกล่องจุลทรรศน์แบบใช้แสงได้	- ทำใบกิจกรรม	- ใบกิจกรรมเรื่อง ส่วนประกอบและวิธีการใช้งานกล่องจุลทรรศน์แบบใช้แสง	ทำใบกิจกรรมได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไป
- ใช้กล่องจุลทรรศน์แบบใช้แสงศึกษาเซลล์และโครงสร้างต่างๆภายในเซลล์ได้	- ทำใบกิจกรรม	- ใบกิจกรรมเรื่อง ส่วนประกอบและวิธีการใช้งานกล่องจุลทรรศน์แบบใช้แสง	

เกณฑ์การประเมิน

การประเมิน	ผลการประเมิน			
	ดีมาก (ผ่าน)	ดี (ผ่าน)	พอใช้ (ไม่ผ่าน)	ปรับปรุง (ไม่ผ่าน)
คะแนนจากใบกิจกรรม	8-10	6-7	1-5	0

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

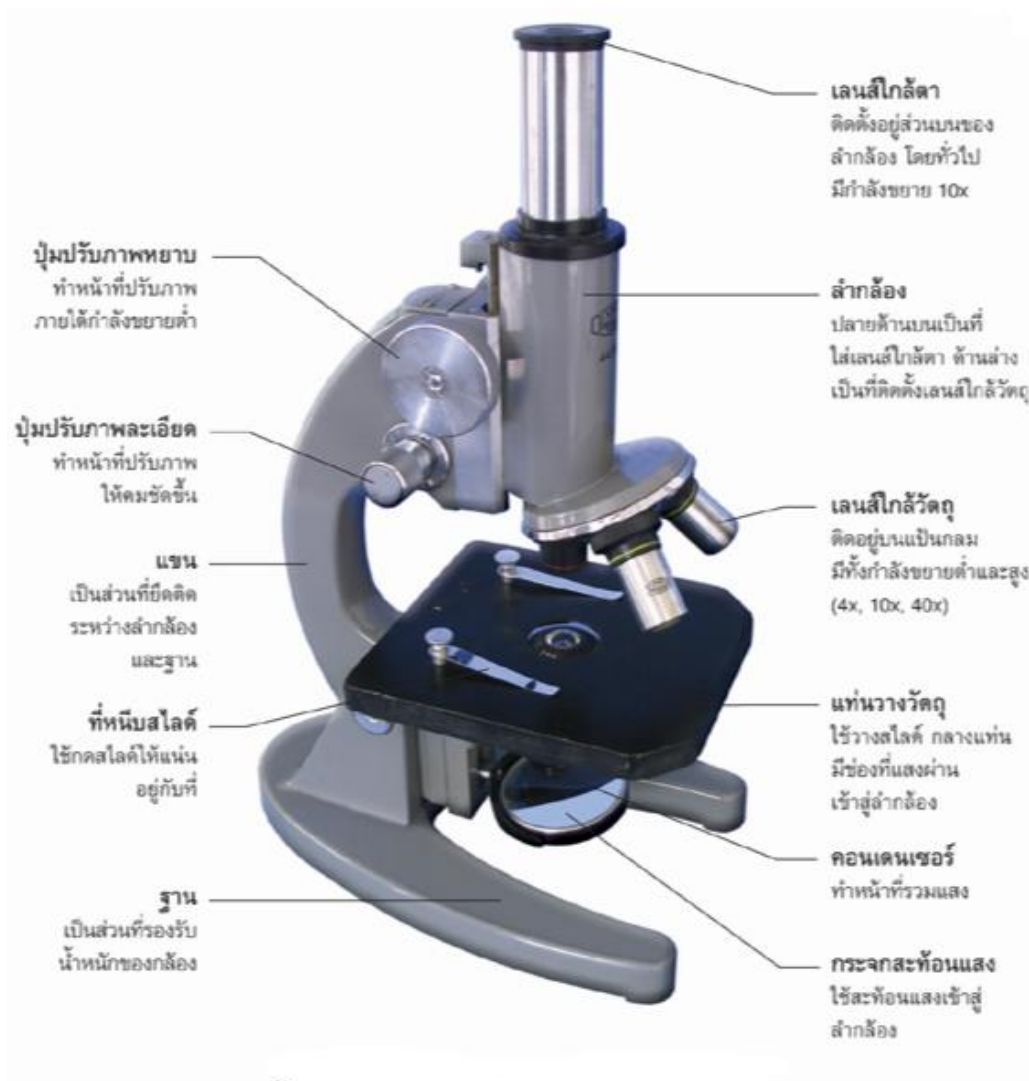
.....
ปัญหาและอุปสรรค.....
ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข.....
ลงชื่อผู้สอน
(.....)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....
ลงชื่อผู้ตรวจ
(.....)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 1 ส่วนประกอบและวิธีใช้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง หน่วยที่ 3
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง กล้องจุลทรรศน์
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เราสามารถใช้กล้องจุลทรรศน์ในการศึกษาสิ่งที่เรามองด้วยตาเปล่าไม่เห็น เช่น เซลล์ หลักการทำงานกล้องจุลทรรศน์ใช้ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการสะท้อนแสงและการหักเหของแสง กล้องจุลทรรศน์มีหลายแบบ โดยแบบที่ใช้ในบทเรียนนี้ เป็นกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง โดยมีส่วนประกอบและวิธีการใช้งาน ดังนี้



ภาพที่ 3.2.1 ภาพกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง

วิธีการใช้งานกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง



1. หมุนให้เลนส์ใกล้วัตถุ กำลังขยายต่ำสุด อยู่ตรงกับลำกล้อง



2. ปรับกระจกเงาใต้แท่นวางวัตถุให้แสงสะท้อนเข้าลำกล้องเต็มที่ โดยเมื่อมองผ่านเลนส์ใกล้ตาลงไป จะเห็นวงกลมสว่าง



3. นำสไลด์ที่จะศึกษาวางบนแท่นวางวัตถุ ให้วัตถุอยู่กลางบริเวณที่แสงผ่านแล้วค่อยๆ หมุนปุ่มปรับภาพหยาบ ให้ลำกล้องเลื่อนมาอยู่ใกล้วัตถุที่จะศึกษามากที่สุด



4. มองผ่านเลนส์ใกล้ตา ลงตามลำกล้องพร้อมกับ หมุนปุ่มปรับภาพหยาบช้าๆ ให้เลนส์ใกล้วัตถุขยับออกห่างจากวัตถุทีละน้อย จนมองเห็นวัตถุที่จะศึกษาแล้วจึงปรับภาพให้ชัด โดยการหมุนปุ่มปรับภาพละเอียด



5. ถ้าต้องการขยายภาพให้ใหญ่ขึ้นให้หมุนเลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายสูงขึ้นเข้ามาในแนวลำกล้อง และไม่ควรขยับสไลด์อีก แล้วหมุนปุ่มปรับภาพละเอียดเพื่อให้เห็นภาพชัดเจนขึ้น



6. ปรับไดอะแฟรม เมื่อต้องการปรับความเข้มของแสงที่เข้าสู่ลำกล้อง

ภาพที่ 3.2.2 วิธีการใช้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง

ใบกิจกรรมที่ 1 ส่วนประกอบและวิธีใช้กล่องจุลทรรศน์แบบใช้แสง หน่วยที่ 3
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องกล่องจุลทรรศน์
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จุดประสงค์

1. อธิบายส่วนประกอบของกล่องจุลทรรศน์แบบใช้แสงได้
2. ใช้กล่องจุลทรรศน์แบบใช้แสงศึกษาเซลล์ และโครงสร้างต่างๆ ภายในเซลล์ได้

วัสดุ-อุปกรณ์

1. กล่องจุลทรรศน์แบบใช้แสง
2. สไลด์ถาวร

วิธีทำ

1. ศึกษาแผนภาพส่วนประกอบของกล่องจุลทรรศน์จากใบความรู้ไปเปรียบเทียบกับกล่องจุลทรรศน์ที่ใช้จริงในชั้นเรียนแล้วทำใบงานที่ 1 เรื่องส่วนประกอบของกล่องจุลทรรศน์
2. นำสไลด์ถาวรมาศึกษาภายใต้กล่องจุลทรรศน์ตามวิธีการใช้กล่องจุลทรรศน์ แล้ววาดภาพสิ่งที่นักเรียนสังเกตเห็นในใบงานที่ 2 เรื่องสิ่งที่สังเกตได้ภายใต้กล่องจุลทรรศน์ พร้อมระบุกำลังขยายที่ใช้
3. อภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับปัญหาของการใช้งานของกล่องจุลทรรศน์ ว่านักเรียนพบปัญหาใดบ้างและได้แก้ไขปัญหานั้นอย่างไร

ใบกิจกรรมที่ 2 ส่วนประกอบและวิธีใช้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง หน่วยที่ 3
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องกล้องจุลทรรศน์
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนระบุส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์พร้อมอธิบายหน้าที่



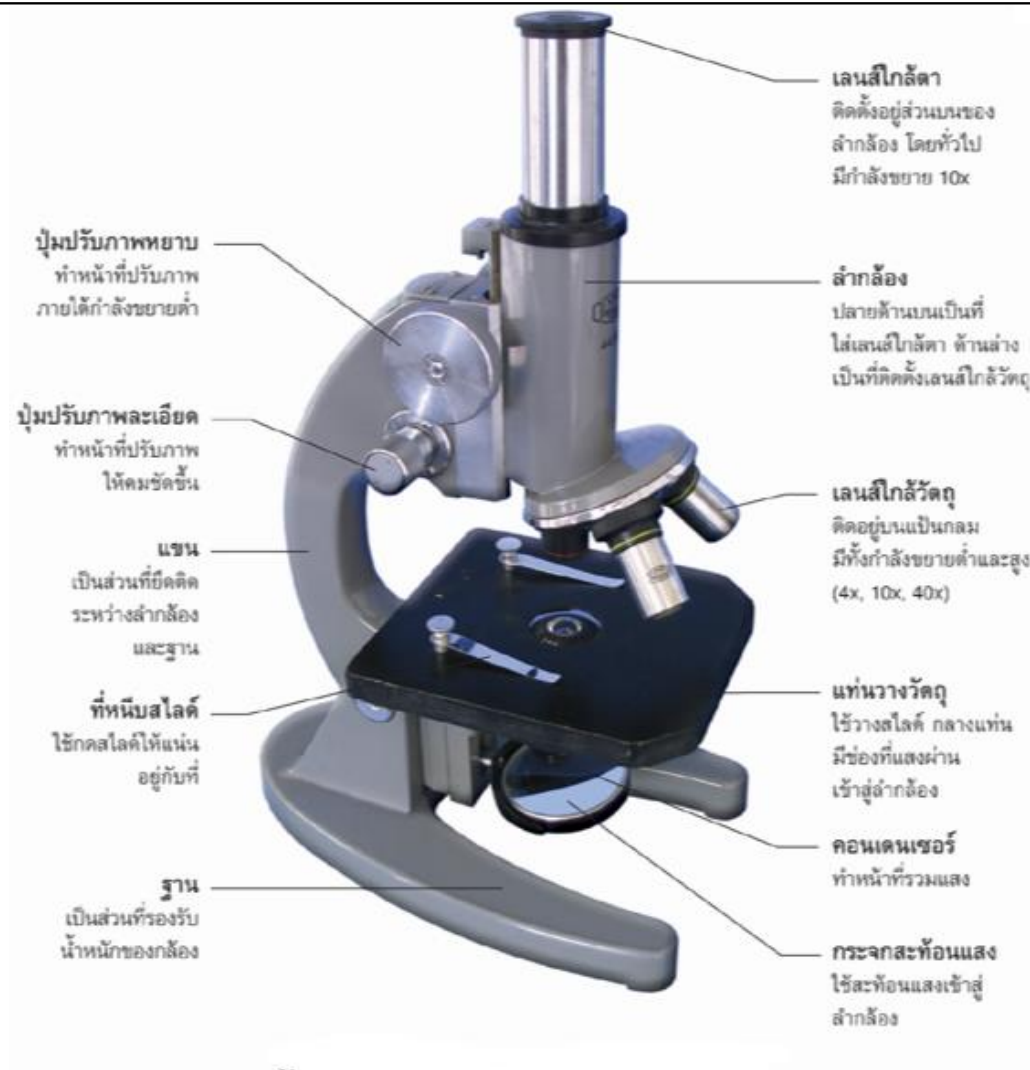
กำลังขยายของกล้อง =

ใบกิจกรรมที่ 3 สิ่งที่เกิดขึ้นได้จากกล้องจุลทรรศน์ หน่วยที่ 3
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องกล้องจุลทรรศน์
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนวาดภาพสิ่งที่นักเรียนสังเกตเห็นภายใต้กล้องจุลทรรศน์

แนวคำตอบ

ใบกิจกรรมที่ 2 ส่วนประกอบและวิธีใช้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง หน่วยที่ 3
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องกล้องจุลทรรศน์
 รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1







ภาพที่ 3.2.3 รูปภาพสำหรับแบ่งกลุ่ม

ที่มา : <https://goo.gl/V6hirN>

การเตรียมสำหรับครู

1. ครูสำรวจจำนวนนักเรียน และวางแผนว่าจะแบ่งนักเรียนเป็นกี่กลุ่ม แต่ละกลุ่มมีสมาชิกกี่คน
2. พิมพ์ภาพกล้องจุลทรรศน์ ใส่กระดาษสีตามจำนวนกลุ่ม เช่น ต้องการแบ่ง 7 กลุ่ม จะพิมพ์ใส่กระดาษที่ต่างกัน 7 สี
3. นำกระดาษที่พิมพ์ในข้อ 2 มาตัดเป็นชิ้นตามจำนวนสมาชิกที่ครูวางแผนไว้ เช่น ตัดแบ่งเป็นชิ้นเล็ก ๆ 4 ชิ้น เมื่อกลุ่มมีสมาชิก 4 คน (บางกลุ่มอาจมีสมาชิก 4 คน บางกลุ่มอาจมีสมาชิก 5 คน ตามบริบทของจำนวนนักเรียน)
4. นำแผ่นจิ๊กซอว์ทุกสีใส่ลงไปคละกัน จากนั้นให้นักเรียนทุกคนสุ่มหยิบ และไปรวมกลุ่มใหม่ตามกระดาษสีที่ครูติดตามโต๊ะ พร้อมทั้งแข่งขันกันต่อจิ๊กซอว์ให้เสร็จ ครูมอบรางวัลแก่กลุ่มที่ชนะ

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p> <p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <p>1. ลักษณะของเซลล์ที่สัมพันธ์กับหน้าที่</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <p>1. เปรียบเทียบลักษณะของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์</p> <p>2. อธิบายลักษณะของเซลล์ชนิดต่างๆ กับหน้าที่ได้ถูกต้อง</p> <p>ด้านทักษะและกระบวนการ</p> <p>1. ใช้กล้องจุลทรรศน์ในการศึกษารูปร่างลักษณะของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>2. การสังเกตและการจัดบันทึกข้อมูล และการวาดภาพ</p> <p>3. การสร้างแบบจำลองนำเสนอข้อมูลหน้าห้องเรียน</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ลักษณะของเซลล์และหน้าที่ เรื่อง เซลล์และองค์ประกอบ รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ขั้นนำ</p> <p>1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และ ตัวชี้วัด</p> <p>2. ครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยกิจกรรมสำรวจลักษณะของใบไม้ และ เนื้อสัตว์ โดยครูเตรียมตัวอย่างใบไม้ และเนื้อสัตว์ เช่น เนื้อไก่ หรือเนื้อวัว ขึ้นเล็กลงโดยกำหนดประเด็นในการสังเกตต่อไปนี้</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">ตัวอย่างภาพประกอบ</div>  <p>ภาพที่ 3.3.1 ตัวอย่างใบไม้</p>  <p>ภาพที่ 3.3.2 ตัวอย่างเนื้อสัตว์</p>	<p>สื่อ/แหล่งเรียนรู้</p> <p>1. รูปภาพใบไม้ เนื้อสัตว์สำหรับกิจกรรมขั้นนำ</p> <p>2. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ลักษณะของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์</p> <p>3. ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง รูปร่างและลักษณะกับหน้าที่ของเซลล์</p> <p>4. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ลักษณะรูปร่างของเซลล์</p> <p>5. ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง แบบจำลองเซลล์กับหน้าที่</p> <p>6. กล้องจุลทรรศน์</p> <p>7. ดินน้ำมัน</p> <p>8. กระดาษพินเจอร์บอร์ด</p> <p>9. เซลล์พืช เซลล์กล้ามเนื้อ</p> <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <p>1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ลักษณะรูปร่างของเซลล์</p> <p>2. ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง แบบจำลองเซลล์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
---	---	--	--

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ลักษณะของเซลล์และหน้าที่ เรื่อง เซลล์และองค์ประกอบ รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>กับหน้าที่</p> <ul style="list-style-type: none"> - ใบไม้ และ เนื้อสัตว์ มีสิ่งใดเหมือนกันบ้าง (สี, กลิ่น รูปร่าง, ลักษณะ) - นักเรียนคิดว่าเซลล์ของใบไม้และเนื้อสัตว์ มีความเหมือนหรือต่างกันหรือไม่ อย่างไร ครุยังไม่เฉลยคำตอบ จากนั้นนักเรียนค้นคว้าเพื่อหาคำตอบจากใบความรู้ เรื่อง ลักษณะของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์) <p>ขั้นสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูให้นักเรียนศึกษาจากใบความรู้ เรื่อง ลักษณะของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ 2. นักเรียนทำใบกิจกรรม เรื่อง ลักษณะรูปร่างของเซลล์ โดยการศึกษาลักษณะของเซลล์เยื่อหุ้ม เซลล์ใบไม้ และเซลล์เยื่อหุ้ม แกม เซลล์กล้ามเนื้อของสัตว์ ผ่านการใช้กล้องจุลทรรศน์ ดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> 2.1 ครูอธิบายลักษณะและหน้าที่ของเซลล์ที่จะศึกษาผ่านกล้องจุลทรรศน์ 2.2 นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาและจดบันทึกใบกิจกรรม 2.3 นักเรียนทั้งชั้นเรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ โดยครูใช้ประเด็นคำถามดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - บอกความแตกต่างของเซลล์ที่ศึกษาแต่ละชนิด

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ลักษณะของเซลล์และหน้าที่ เรื่อง เซลล์และองค์ประกอบ รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - อธิบายลักษณะของเซลล์ที่ศึกษาแต่ละชนิด - เพราะเหตุใดรูปร่างเซลล์ที่ศึกษามีลักษณะแตกต่างกัน <p>3. นักเรียนทำใบกิจกรรม เรื่อง แบบจำลองเซลล์กับหน้าที่ โดยศึกษาจากความรู้อื่นๆ รูปร่างและลักษณะกับหน้าที่ของเซลล์ แล้วออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน</p> <p>ขั้นสรุป</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปความรู้ เรื่อง รูปร่าง และลักษณะของเซลล์กับหน้าที่ โดยครูใช้คำถามดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> 1.1 เซลล์ที่พืชกับเซลล์สัตว์มีลักษณะแตกต่างกันอย่างไรบ้าง (รูปร่าง ,สี) 1.2 ลักษณะของเซลล์แต่ละชนิดที่ศึกษา <ul style="list-style-type: none"> - เซลล์คุม มีคลอโรพลาสต์สีเขียวช่วยในการสังเคราะห์แสง - เซลล์ขนราก มีขนขนาดเล็กลึกลับจำนวนมาก - เซลล์เม็ดเลือดแดง ไม่มีนิวเคลียส ตรงกลางเป็นแอ่ง <p>เพื่อเพิ่มพื้นที่ในการขบสนงัก้าออกซิเจน</p> <ul style="list-style-type: none"> - เซลล์กล้ามเนื้อลาย มีลักษณะยาวเป็นทรงกระบอก - เซลล์ประสาท มีแขนงมากเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของ <p>ในการส่งกระแสประสาท</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ลักษณะของเซลล์และหน้าที่ เรื่อง เซลล์และองค์ประกอบ รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>ปฏิสนธิ</p> <ul style="list-style-type: none"> - เซลล์อสุจิ มีหางยาวเพื่อช่วยในการว่ายน้ำในการ - เซลล์ไข่ไข่ มีเปลือกแข็งแรงเพื่อป้องกันอันตราย - เซลล์ยูกลีนา มีสีเขียวและมีหางยาวเพื่อช่วยในการสังเคราะห์แสงและว่ายน้ำเคลื่อนที่ 	

การวัดผลและประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
- อธิบายรูปร่างและลักษณะของเซลล์แต่ละชนิดได้	- ทำใบกิจกรรม	- ใบกิจกรรม เรื่อง ลักษณะของเซลล์พืช และเซลล์สัตว์	ทำใบกิจกรรมได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไป
- บอกความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างกับหน้าที่ของเซลล์ได้	- ทำใบกิจกรรม	- ใบกิจกรรม เรื่อง แบบจำลองของเซลล์กับหน้าที่	

เกณฑ์การประเมิน

การประเมิน	ผลการประเมิน			
	ดีมาก (ผ่าน)	ดี (ผ่าน)	พอใช้ (ไม่ผ่าน)	ปรับปรุง (ไม่ผ่าน)
คะแนนจากใบกิจกรรม	8-10	6-7	1-5	0

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....
ปัญหาและอุปสรรค.....
ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข.....
ลงชื่อผู้สอน
(.....)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....
ลงชื่อผู้ตรวจ
(.....)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 1 ลักษณะของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์
หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ลักษณะของเซลล์และหน้าที่
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 1

เซลล์พืช

เซลล์พืช อาจจะมีรูปร่างและส่วนประกอบบางประการแตกต่างกันบ้าง เช่น เซลล์สำหรับหายใจ กระรอก และเซลล์เยื่อหุ้ม จะมีรูปร่างเป็นช่องๆ สี่เหลี่ยมเหมือนกัน แต่เซลล์ว่านกาบหอยจะมีรูปร่าง 2 แบบ คือ ลักษณะเป็นช่องสี่เหลี่ยม และมีรูปร่างคล้ายเมล็ดถั่วอยู่ภายในซึ่งเรียกว่า เซลล์คุม (Guard cell). ภายในเซลล์คุมจะมีเมล็ดสีเขียวเล็ก ๆ จำนวนมาก คือ คลอโรพลาสต์



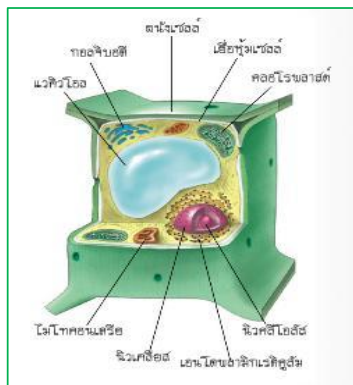
ภาพที่ 3.3.3 ว่านกาบหอยแครง



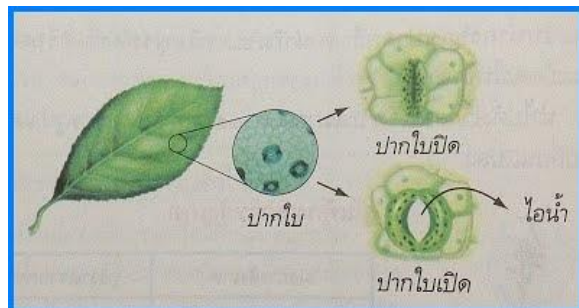
ภาพที่ 3.3.4 สาหร่ายหางกระรอก



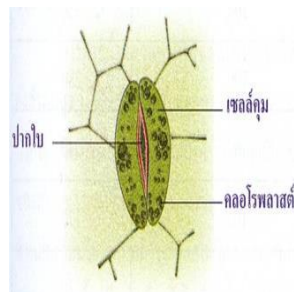
ภาพที่ 3.3.5 หัวหอมแดง



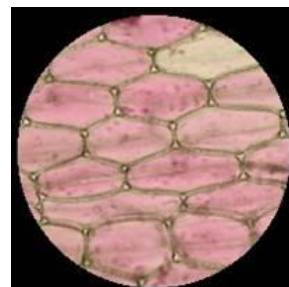
ภาพที่ 3.3.6 ลักษณะของเซลล์พืช



ภาพที่ 3.3.7 ปากใบพืช



ภาพที่ 3.3.8 เซลล์คุม



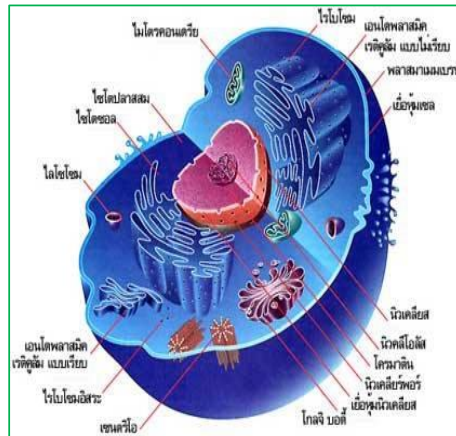
ภาพที่ 3.3.9 เซลล์เยื่อหุ้มส่องผ่านกล้องจุลทรรศน์

เซลล์สัตว์

เซลล์สัตว์จะมีรูปร่างกลมๆ แต่บางชนิดก็อาจจะมีรูปร่างต่างกันไปเพื่อไปทำหน้าที่เฉพาะอย่าง เช่น เซลล์กล้ามเนื้อ เซลล์ประสาท จะมีลักษณะเป็นเส้นยาวๆ



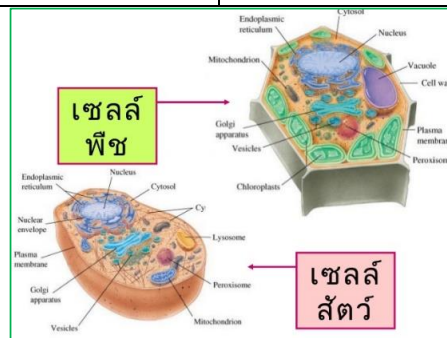
ภาพที่ 3.3.10 เนื้อสัตว์



ภาพที่ 3.3.11 เซลล์สัตว์

ความแตกต่างระหว่างเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

เซลล์พืช	เซลล์สัตว์
1. โดยทั่วไป มีลักษณะเป็นเหลี่ยม	1. ส่วนใหญ่มีลักษณะกลม หรือ รี
2. มีผนังเซลล์เพื่อสร้างความแข็งแรง อยู่ภายนอก	2. ไม่มีผนังเซลล์ มีเฉพาะเยื่อหุ้มเซลล์
3. มีคลอโรพลาสต์ มีเม็ดสีเขียวชื่อ คลอโรฟิลล์ ดูดพลังงานแสงใช้ในการกระบวนการสังเคราะห์แสง	3. ไม่มีคลอโรพลาสต์
4. ไม่มีเซนทริโอล	4. มีเซนทริโอล ช่วยในการแบ่งเซลล์
5. มีนิวเคลียสด้านข้างของเซลล์	5. มีนิวเคลียสตรงกลาง
6. มีแวคิวโอลขนาดใหญ่	6. มีแวคิวโอลขนาดเล็ก
7. มีเม็ดแป้งเล็กๆในไซโทพลาสซึม	7. มีไกลโคเจนเล็กๆในไซโทพลาสซึม

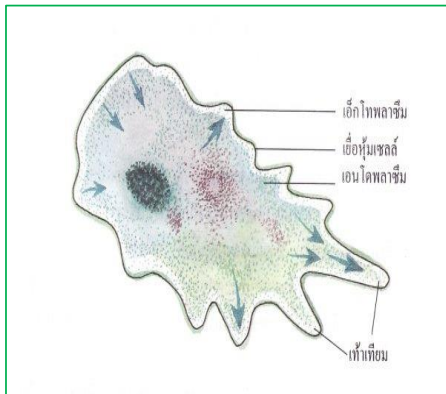


ภาพที่ 3.3.12 เปรียบเทียบเซลล์พืชกับเซลล์สัตว์

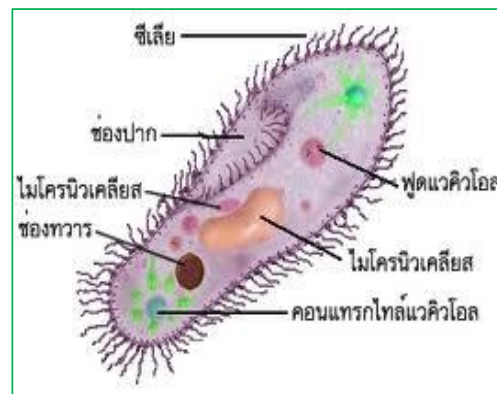
ใบความรู้ที่ 2 ลักษณะของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์
 หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ลักษณะของเซลล์และหน้าที่
 รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สิ่งมีชีวิตทุกชนิดประกอบด้วยหน่วยย่อยเล็กๆ เรียกว่า เซลล์ ซึ่งมีทั้งประกอบด้วยเซลล์เดียวหรือประกอบขึ้นมาหลายเซลล์ ดังนี้

1. สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว (Unicellular organisms) เช่น อะมีบา พารามีเซียม ยูกลีนา ยีสต์ แบคทีเรีย



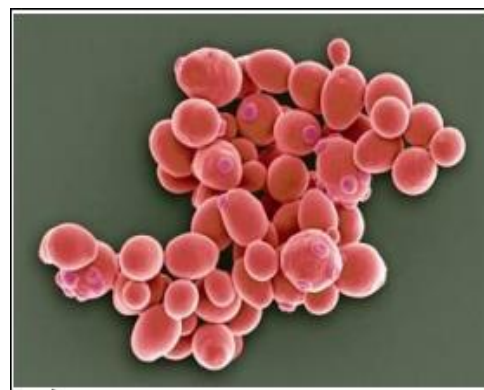
ภาพที่ 3.3.13 อะมีบา



ภาพที่ 3.3.14 พารามีเซียม



ภาพที่ 3.3.15 ยูกลีนา



ภาพที่ 3.3.16 ยีสต์

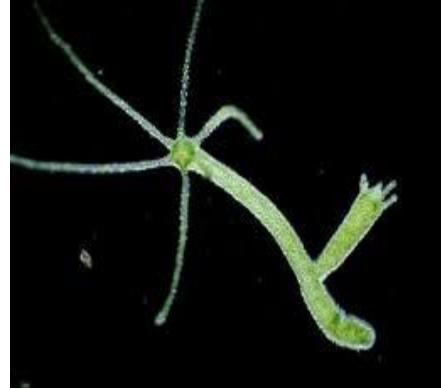


ภาพที่ 3.3.17 แบคทีเรีย

2. สิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ (Multicellular organisms) เช่น สไปโรไจรา ไฮดรา รา พืช สัตว์ คน



ภาพที่ 3.3.18 สไปโรไจรา



ภาพที่ 3.3.19 ไฮดรา



ภาพที่ 3.3.20 ราขนมบนขนมปัง



ภาพที่ 3.3.21 ต้นพีช

รูปร่างของเซลล์ มีความสัมพันธ์หน้าที่ของเซลล์ เนื่องจากเซลล์มีลักษณะเฉพาะและถูกควบคุมด้วยยีน (Gene) ทำให้เซลล์มีลักษณะรูปร่างแตกต่างกันตามกิจกรรมที่ทำหรือตำแหน่งและหน้าที่ของเซลล์นั้นๆ เช่น ในร่างกายคนเราเซลล์ของสิ่งมีชีวิตไม่ว่าจะเป็นพืชหรือสัตว์จะแตกต่างกันออกไป เช่น

เซลล์ขนราก (Root hair cell) ของพืช จะมีการสร้างขนรากยื่นเข้าไปในดินเพื่อดูดน้ำและแร่ธาตุ โดยขนรากที่ยื่นออกมานั้นจะมีพื้นที่ผิวเพิ่มขึ้น ทำให้รากสามารถดูดน้ำและแร่ธาตุได้มากขึ้น



ภาพที่ 3.3.22 ขนราก

เซลล์คุม (Guard cell) พบในพืชทุชนิดยกเว้นพืชได้น้ำจะไม่มีเซลล์คุม เมื่อมีแสงมากจะสังเคราะห์แสงทางปากใบจะเปิดเพื่อการคายน้ำ

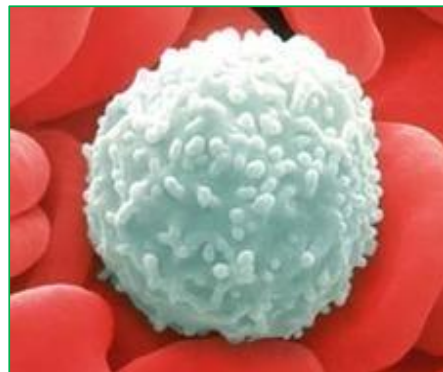


ภาพที่ 3.3.23 เซลล์คุมบริเวณปากใบ

เซลล์เม็ดเลือดแดง (Red blood cell) และ**เซลล์เม็ดเลือดขาว (White blood cell)** ที่อยู่ใน กระแสเลือดของมนุษย์และสัตว์ เซลล์เม็ดเลือดแดงขณะเกิดใหม่จะมีนิวเคลียส แต่เมื่อโตเต็มที่นิวเคลียสจะสลายไป เซลล์เม็ดเลือดแดงมีลักษณะกลมแบนคล้ายจาน โดยบริเวณกลางเซลล์เว้าเข้าหากันทั้ง 2 ข้าง ภายในมีฮีโมโกลบิน ซึ่งเป็นสารสีแดงทำหน้าที่รับออกซิเจนจากถุงลมไปเลี้ยงเซลล์ตามส่วนต่างๆ ของร่างกาย รูปร่างของเซลล์เม็ดเลือดแดงช่วยให้สามารถไหลไปตามเส้นเลือดได้ดีไม่ว่าเส้นเลือดจะใหญ่หรือเล็ก ส่วนเซลล์เม็ดเลือดขาว (White blood cell) มีหน้าที่ต่อต้านและทำลายเชื้อโรคที่เข้าสู่ร่างกาย เซลล์เม็ดเลือดขาวเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้จึงทำให้สามารถแทรกออกจากเส้นเลือด ไปทำลายเชื้อโรคที่เข้าสู่ร่างกายได้

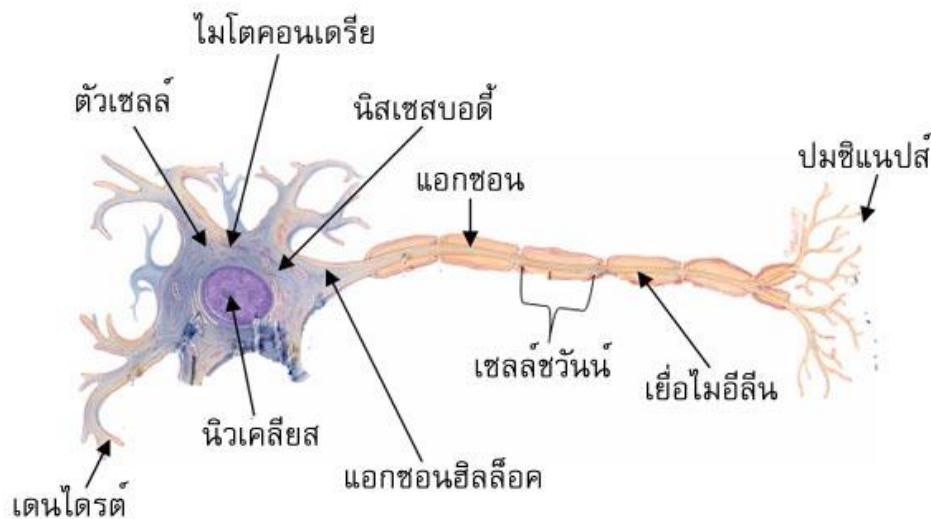


ภาพที่ 3.3.24 เซลล์เม็ดเลือดแดง



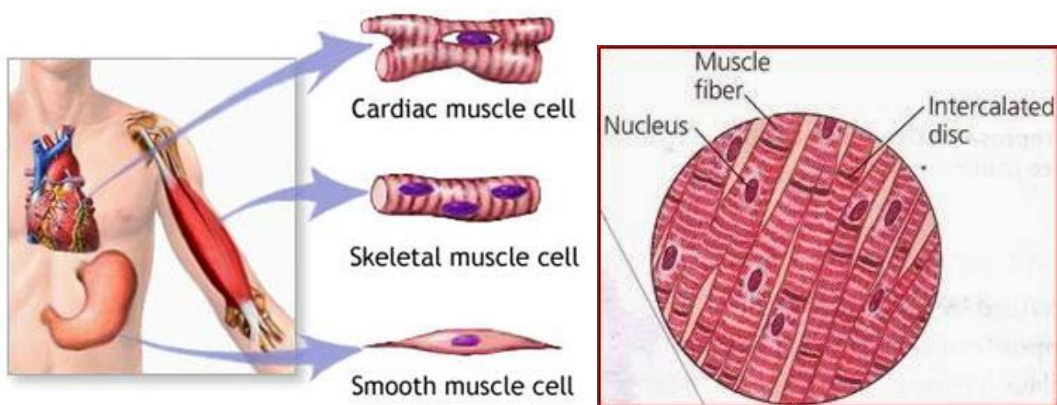
ภาพที่ 3.3.25 เซลล์เม็ดเลือดขาว

เซลล์ประสาท (Nerve cell) มีหน้าที่ส่งกระแสประสาทจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งภายในระบบประสาท รูปร่างและโครงสร้างของเซลล์ประสาทประกอบด้วยส่วนที่เป็นตัวเซลล์ (Cell body) ซึ่งมีลักษณะค่อนข้างกลมและส่วนที่เป็นแขนงแยกออกจากตัวเซลล์ เรียกว่า เดนไดรต์ (Dendrite) และแอกซอน (axon)



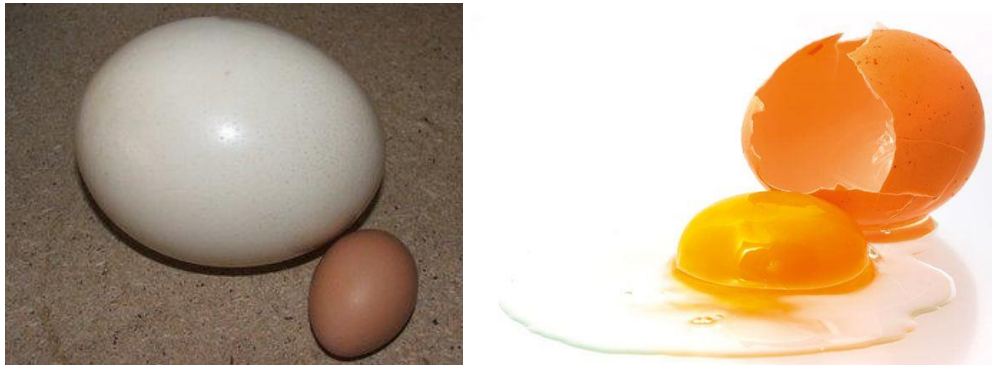
ภาพที่ 3.3.26 เซลล์ประสาท

เซลล์กล้ามเนื้อ มี 3 ลักษณะ คือ กล้ามเนื้อเรียบ กล้ามเนื้อลาย กล้ามเนื้อหัวใจ จะมีลักษณะแตกต่างกันไปตามหน้าที่ ได้แก่ กล้ามเนื้อลาย มีลักษณะเป็นเส้นยาวเรียวยาวทรงกระบอก มีนิวเคลียสอยู่ตรงกลาง



ภาพที่ 3.3.27 เซลล์กล้ามเนื้อ

เซลล์ไข่ (Egg cell) มีเปลือกที่แข็งแรงไว้ป้องกันอันตรายและมีไซโทพลาสซึมสะสมอยู่มาก



ภาพที่ 3.3.28 เซลล์ไข่

เซลล์อสุจิ (Sperm cell) มีหางยาวเรียกว่า Flagellum ไว้สำหรับว่ายน้ำไปหาเซลล์



ภาพที่ 3.3.29 เซลล์อสุจิ

ขนาดของเซลล์

เซลล์ของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีขนาดแตกต่างกันมาก ตั้งแต่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่าต้องศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์ เช่น เซลล์ของพวกแบคทีเรีย ไปจนถึงกระทั่งเซลล์ที่มีขนาดใหญ่ สามารถมองเห็นได้ชัดเจน เช่น เซลล์ของไข่พวกสัตว์ปีกและสัตว์เลื้อยคลาน

- ขนาดเล็กที่สุด คือ เซลล์ที่คล้ายแบคทีเรีย เรียกว่า ไมโครพลาสมา มีขนาด 0.5 ไมครอน
- ขนาดใหญ่ มักเป็นเซลล์ไข่แดงที่ไข่แดงสะสมมาก เช่น เซลล์ของสัตว์เลื้อยคลาน และสัตว์ปีก
- เช่น เซลล์ไข่ของนกกระจอกเทศ มีขนาดใหญ่ที่สุดถึง 20 เซนติเมตร

ใบกิจกรรมที่ 1 ลักษณะรูปร่างของเซลล์
หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ลักษณะของเซลล์และหน้าที่
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนศึกษาเซลล์เยื่อหุ้ม เซลล์ใบไม้ และเซลล์เยื่อบุแก้ว เซลล์กล้ามเนื้อของสัตว์ จากกล้องจุลทรรศน์ พร้อมทั้งวาดภาพประกอบและอธิบายลักษณะของเซลล์ที่ได้ศึกษาต่อไปนี้

เซลล์ที่ศึกษา	อธิบายลักษณะ	ภาพวาด
เซลล์เยื่อหุ้ม		
เซลล์ใบไม้		
เซลล์เยื่อบุแก้ว		
เซลล์กล้ามเนื้อสัตว์		

ใบกิจกรรมที่ 2 แบบจำลองรูปร่างและลักษณะของเซลล์ หน่วยที่ 3
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ลักษณะของเซลล์และหน้าที่
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้เรื่อง รูปร่างลักษณะกับหน้าที่ของเซลล์ แล้วปั้นดินน้ำมันเป็นเซลล์รูปร่างต่างๆ พร้อมทั้งบันทึกลักษณะและหน้าที่ แล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียนเกี่ยวกับหน้าที่ของเซลล์นั้น

เซลล์	ลักษณะ	หน้าที่
เซลล์ยูกลีนา		
เซลล์ขนราก		
เซลล์เม็ดเลือดแดง		
เซลล์กล้ามเนื้อ		
เซลล์อสุจิ		
เซลล์ไข่		
เซลล์คุม		
เซลล์ประสาท		

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p> <p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <p>1. พัฒนาการของเซลล์จนเป็นร่างกาย</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <p>1. อธิบายการจัดระบบ โดยเริ่มจากเซลล์ไปเป็นเนื้อเยื่อ อวัยวะ ระบบอวัยวะ และสิ่งมีชีวิต</p> <p>2. อธิบายเนื้อเยื่อหลายชนิดมารวมกันและทำงาน ร่วมกันเป็นอวัยวะ อวัยวะต่างๆ ทำงานร่วมกัน เป็นระบบอวัยวะ ระบบอวัยวะระบบทำงาน ร่วมกันเป็นสิ่งมีชีวิต</p> <p>ด้านทักษะและการะบวนการ</p> <p>สังเกตและบันทึก รวมทั้งการอธิบาย</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง พัฒนาการของเซลล์</p> <p>เรื่อง เซลล์และองค์ประกอบ</p> <p>รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ขั้นนำ</p> <p>1. ครูนำภาพร่างกายมนุษย์แล้วให้นักเรียนอภิปรายที่มาอย่างไรจึงเป็นร่างกาย</p> <p>2. ครูกล่าวว่า นักเรียนตอบคำถามได้ดี แต่ยังไม่ถูกต้องและครอบคลุม</p> <p>นักเรียนจะได้อะไรบ้าง ค้นคว้า และหาคำตอบของคำถามดังกล่าวจากกิจกรรมในคาบนี้</p> <p>ขั้นสอน</p> <p>1. นักเรียนศึกษาใบงานเรื่องพัฒนาการของเซลล์แล้วทำใบกิจกรรมประกอบ</p> <p>2. ครูอธิบายประกอบร่วมกับพาวเวอร์พอยต์เรื่อง พัฒนาการของเซลล์จนเป็นร่างกายมนุษย์</p> <p>3. นักเรียนเล่นเกมสี่จิกซอร์เกี่ยวกับพัฒนาการของเซลล์โดยให้นักเรียนแบ่งกลุ่มแข่งขันกันต่อภาพ เซลล์ เนื้อเยื่อ อวัยวะ และระบบอวัยวะต่างๆ ในเวลาที่กำหนด</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุป โดยครูใช้คำถามต่อไปนี้</p> <p>1.1 เซลล์มีพัฒนาการอย่างไรบ้างจนเป็นร่างกายมนุษย์ (เซลล์ เนื้อเยื่อ อวัยวะ ระบบอวัยวะ ร่างกาย)</p>	<p>เวลา 1 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p> <p>สื่อ/แหล่งเรียนรู้</p> <p>1. ภาพร่างกายมนุษย์</p> <p>2. ใบความรู้ เรื่อง พัฒนาการของเซลล์</p> <p>3 ใบกิจกรรม เรื่อง พัฒนาการของเซลล์</p> <p>4. สื่อ Power Point เรื่อง พัฒนาการของเซลล์</p> <p>5. จิกซอร์ภาพเซลล์ เนื้อเยื่อ อวัยวะต่างๆ</p> <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <p>ใบกิจกรรมเรื่อง พัฒนาการของเซลล์</p>
--	--	---

การวัดผลและประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
<p>- อธิบายการจัดระบบ โดยเริ่มจากเซลล์ไปเป็น เนื้อเยื่อ อวัยวะ ระบบ อวัยวะ และสิ่งมีชีวิต</p> <p>- อธิบายเนื้อเยื่อ หลายชนิดมารวมกัน และทำงาน ร่วมกันเป็น อวัยวะ อวัยวะต่างๆ ทำงานร่วมกัน เป็น ระบบอวัยวะ ระบบ อวัยวะทุกระบบทำงาน ร่วมกันเป็นสิ่งมีชีวิต</p> <p>- สังเกตการทำ กิจกรรมต่อภาพจิกซอร์</p>	<p>- ทำใบกิจกรรม</p> <p>- ทำใบกิจกรรม</p> <p>- ทำกิจกรรม</p>	<p>- ใบกิจกรรม เรื่อง พัฒนาการของเซลล์</p> <p>- ใบกิจกรรม เรื่อง พัฒนาการของเซลล์</p> <p>- กิจกรรมต่อภาพจิกซอร์</p>	ทำใบกิจกรรมได้คะแนน ร้อยละ 60 ขึ้นไป

เกณฑ์การประเมิน

การประเมิน	ผลการประเมิน			
	ดีมาก (ผ่าน)	ดี (ผ่าน)	พอใช้ (ไม่ผ่าน)	ปรับปรุง (ไม่ผ่าน)
คะแนนจากใบกิจกรรม	8-10	6-7	1-5	0

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....
ปัญหาและอุปสรรค.....
ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข.....
ลงชื่อผู้สอน
(.....)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

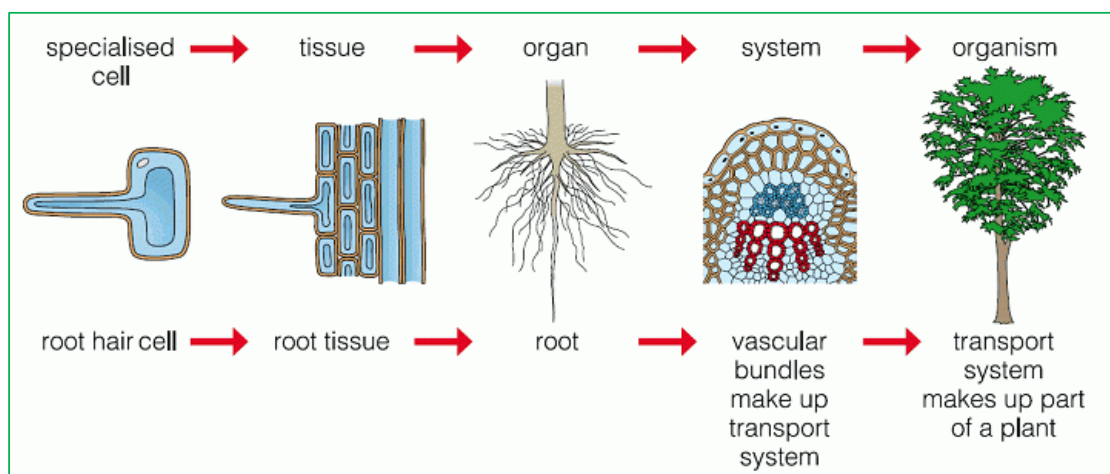
.....
ลงชื่อผู้ตรวจ
(.....)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 1 พัฒนาการของเซลล์
หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง พัฒนาการของเซลล์
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

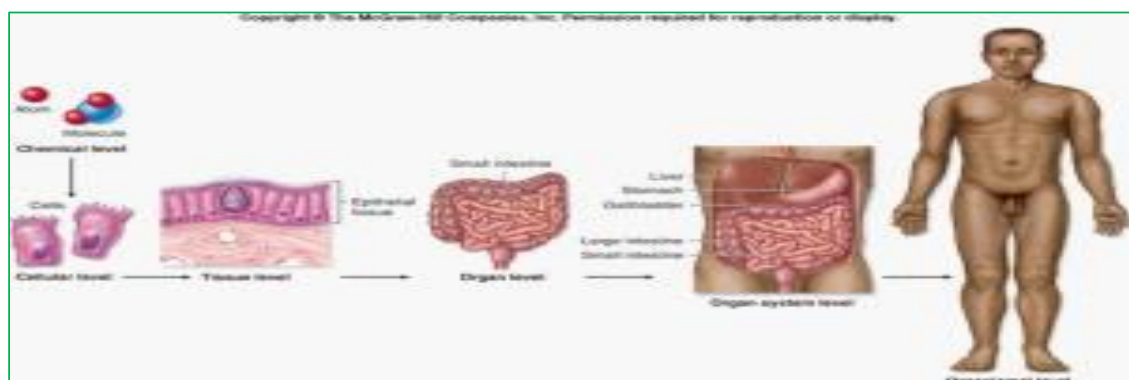
การจัดระบบของเซลล์ในสิ่งมีชีวิต

สิ่งมีชีวิตหลายชนิดมีการจัดระเบียบของเซลล์ โดยเซลล์มีรูปร่างเหมือนกันและทำหน้าที่อย่างเดียวกัน อยู่รวมกันเป็นเนื้อเยื่อ เนื้อเยื่อหลายๆ ชนิดที่อยู่รวมกันทำหน้าที่อย่างเดียวกัน เรียกว่า อวัยวะ เมื่ออวัยวะหลายๆ อวัยวะที่ทำงานร่วมกันในการทำหน้าที่อย่างใดอย่างหนึ่ง เรียกว่า ระบบอวัยวะ และระบบอวัยวะต่างๆ ทำงานร่วมกันจนเป็นร่างกายสิ่งมีชีวิต

เซลล์ → เนื้อเยื่อ → อวัยวะ → ระบบอวัยวะ → ร่างกายสิ่งมีชีวิต



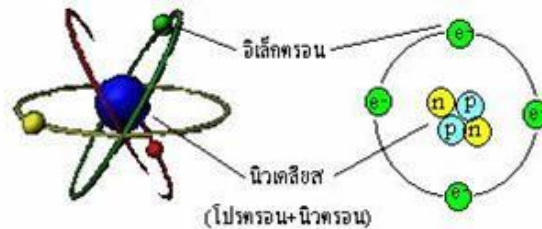
ภาพที่ 3.4.1 พัฒนาการของเซลล์จนเป็นพืช



ภาพที่ 3.4.2 พัฒนาการของเซลล์จนเป็นร่างกายมนุษย์

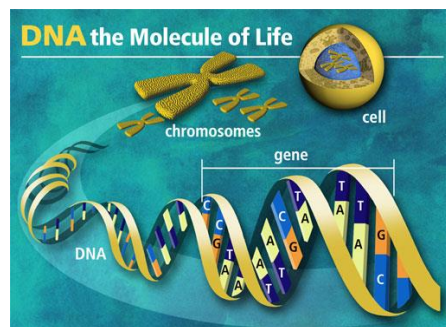
การจัดระบบของสิ่งมีชีวิตมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. อะตอม (atom) หน่วยที่เล็กที่สุดของธาตุที่แสดงคุณสมบัติของธาตุนั้น อะตอมประกอบด้วย อิเล็กตรอน โปรตอน และนิวตรอน



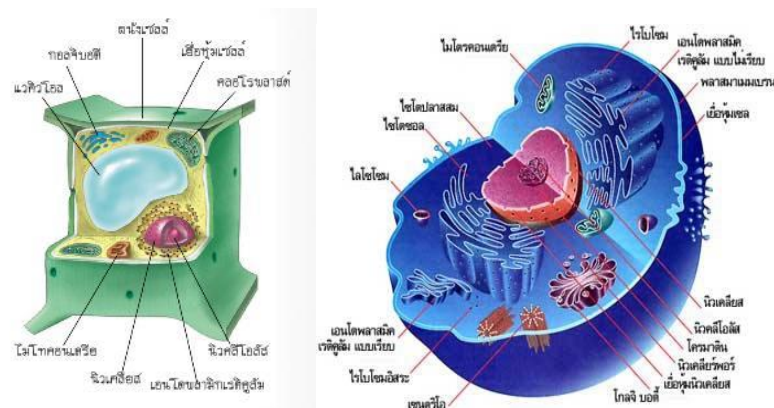
ภาพที่ 3.4.3 อะตอมคือหน่วยที่เล็กที่สุดของธาตุที่เป็นจุดกำเนิดของเซลล์

2. โมเลกุล (molecule) โมเลกุลประกอบด้วยอะตอมของธาตุเดียวกัน หรือต่างชนิดกันมาเชื่อมต่อกัน “โมเลกุลของชีวิต” ได้แก่ คาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อน ลิพิด โปรตีน ดีเอ็นเอ อาร์เอ็นเอ



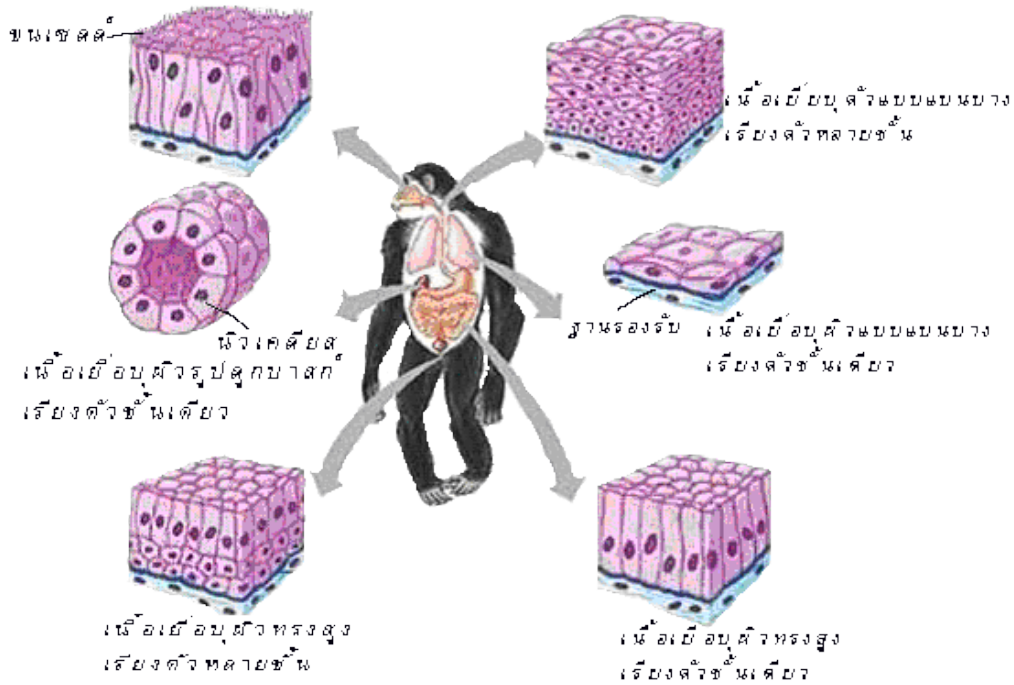
ภาพที่ 3.4.4 โมเลกุลของดีเอ็นเอ

3. เซลล์ (cell) หน่วยที่เล็กที่สุดที่แสดงคุณสมบัติของชีวิต และสามารถสืบพันธุ์ได้ด้วยตัวเอง สิ่งมีชีวิตอาจจะประกอบด้วยเซลล์เพียงเซลล์เดียว หรือหลายเซลล์ เซลล์ประกอบด้วยเยื่อหุ้มเซลล์ ดีเอ็นเอ และองค์ประกอบอื่นๆ ภายในเซลล์



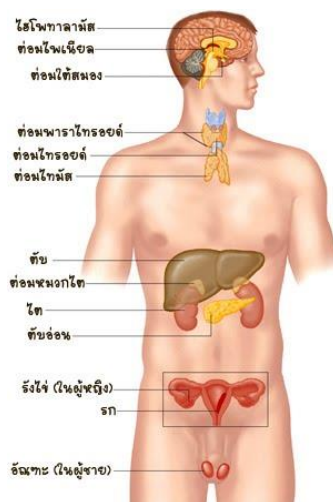
ภาพที่ 3.4.5 เซลล์ของสิ่งมีชีวิต

4. เนื้อเยื่อ (tissue) เซลล์และสารประกอบที่มารวมกลุ่มกันเพื่อทำหน้าที่อย่างใดอย่างหนึ่ง



ภาพที่ 3.4.6 เนื้อเยื่อชนิดต่างๆ

5. อวัยวะ (organ) โครงสร้างที่ประกอบด้วยเนื้อเยื่อมากกว่าหนึ่งชนิด ซึ่งร่วมกันทำหน้าที่บางอย่าง



ภาพที่ 3.4.7 อวัยวะต่างๆ ในร่างกาย

6. ระบบอวัยวะ (organ system) ประกอบด้วยอวัยวะหลายอวัยวะที่มีปฏิสัมพันธ์กันในด้านกายภาพ และ/หรือด้านเคมี เพื่อทำหน้าที่บางอย่าง

7. สิ่งมีชีวิตที่ประกอบด้วยหลายเซลล์ (multicellular organism) ประกอบด้วยเซลล์หลายชนิด ซึ่งประกอบขึ้นมาจากเนื้อเยื่อ อวัยวะ และระบบอวัยวะต่างๆ

8. ประชากร (population) กลุ่มของสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน ซึ่งอาจจะเป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวหรือหลายเซลล์ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่หนึ่งๆ



ภาพที่ 3.4.8 ประชากร

9. กลุ่ม(สังคม)สิ่งมีชีวิต (community) ประชากรของสิ่งมีชีวิตทุกชนิดที่อาศัยอยู่ในพื้นที่หนึ่งๆ

10. ระบบนิเวศ (ecosystem) ชุมชนของสิ่งมีชีวิตที่มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ระบบนิเวศมีการแลกเปลี่ยนพลังงานและสสารกับสิ่งแวดล้อม



ภาพที่ 3.4.9 โลกและระบบนิเวศแบบต่างๆ

11. ชีวาลัยหรือโลกของสิ่งมีชีวิต (biosphere) บริเวณต่างๆ บนพื้นผิวโลก ในน้ำ และในบรรยากาศที่มีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ โลกเป็นดาวเคราะห์ดวงหนึ่งในจักรวาลที่มีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ ซึ่งถ้าปราศจากน้ำก็คงไม่มีสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้น

ใบกิจกรรมที่ 1 พัฒนาการของเซลล์
หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง พัฒนาการของเซลล์
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง : ให้นักเรียนนำข้อความจากกล่องด้านในไปใส่ไว้ท้ายหัวข้อ ให้มีความสัมพันธ์และถูกต้องที่สุด

อะตอม โมเลกุล เซลล์ เนื้อเยื่อ อวัยวะ ระบบอวัยวะ ร่างกายสิ่งมีชีวิต ระบบนิเวศ

1. อสุจิ.....
2. ผนังเซลล์.....
3. นิวเคลียส.....
4. ปาก.....
5. ระบบขับถ่าย.....
6. ป่าชายเลน.....
7. ระบบหมุนเวียนเลือด.....
8. ไฮโดรพลาสซิม.....
9. เซลล์ประสาท.....
10. เยื่อหุ้มเซลล์.....
11. เยื่อบุผิว.....
12. ดีเอ็นเอ.....
13. แมว.....
14. หัวใจ.....
15. กล้ามเนื้อลาย.....
16. ขนราก.....
17. ไมโทคอนเดรีย.....
18. ป่าดิบชื้น.....
19. นิวเคลียส.....
20. กรดอะมิโน.....

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแพร่และออสโมซิส เรื่อง เซลล์และองค์ประกอบของเซลล์ รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>ขอบเขตเนื้อหา 1. การแพร่และออสโมซิส</p>	<p>กิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นนำ 1. ครูนำเข้าสู่บทเรียน โดยให้นักเรียนสังเกตนิ้วมือของตนเอง แล้วอภิปรายร่วมกันโดยใช้คำถามต่อไปนี้ 1.1 เมื่อเล่นน้ำในเทศกาลสงกรานต์หรือแช่อยู่ในน้ำเป็นเวลานาน ลักษณะของผิวหนังที่บริเวณนั้นมีอะไรจะยังเหมือนเดิมไหม 1.2 บริเวณผิวหนังที่ถูกล้างน้ำเป็นเวลานาน หลังจากเล่นน้ำสงกรานต์มีลักษณะอย่างไร (บริเวณดังกล่าวจะแห้ง) 1.3 นักเรียนคิดว่า เพราะเหตุใด จึงเป็นเช่นนั้น สามารถอธิบายได้ด้วยวิทยาศาสตร์อย่างไร (นักเรียนแสดงความคิดเห็นตามความรู้เดิมที่นักเรียนมีหรืออาจไม่แสดงความคิดเห็น จากนั้นครูเชิญชวนนักเรียนศึกษาค้นคว้าหาคำตอบดังกล่าวจากบทเรียนในคาบนี้)</p>	<p>สื่อ/แหล่งเรียนรู้ 1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การแพร่และออสโมซิส ภาระงาน/ชิ้นงาน 1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การแพร่และออสโมซิส 2. ใบกิจกรรมที่ 2 จะลดหรือเพิ่ม 3. ใบกิจกรรมที่ 3 Exit Ticket</p>
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านความรู้ 1. อธิบายการแพร่และออสโมซิสจากหลักฐานเชิงประจักษ์ได้ 2. ยกตัวอย่างการแพร่และออสโมซิสในชีวิตประจำวันได้</p>	<p>2. ครูนำเสนอจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ</p>	<p>อุปกรณ์และสารเคมี 1. ปีกเกอร์ขนาด 1000 ลูกบาศก์เซนติเมตร หรือถังใสที่สามารถบรรจุน้ำได้ 1 ใบ 2. ต่างพับทิม 1 ประบอกเล็ก</p>
<p>ด้านทักษะและกระบวนการ 1. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการแพร่และออสโมซิสได้</p>	<p>ขั้นสอน 1. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่องการแพร่และออสโมซิส 2. นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การแพร่และออสโมซิส 3. ครูสัทธิการแพร่ โดยหยด $KMnO_4$ (ต่างพับทิม) ลงในน้ำจากนั้นอธิบายการแพร่ ใจความว่า “เมื่อเราหยดต่างพับทิมลงไปในน้ำ ต่างพับทิมจะเคลื่อนที่จากบริเวณที่มีความเข้มข้นสูงไปสู่บริเวณที่มีความเข้มข้นต่ำ เมื่อ</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแพร่และออสโมซิส เรื่อง เซลล์และองค์ประกอบของเซลล์ รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>ความเข้มข้นของต่างทั้งปมในแต่ละบริเวณเท่ากัน เรียกว่า สมดุลการแพร่ ในสภาวะสมดุลการแพร่ โมเลกุลของสารไม่ได้หยุดเคลื่อนที่ แต่ยังมีมีการเคลื่อนที่เช่นเดิม”</p> <p>4. ครูแจกใบกิจกรรมที่ 2 จะลดหรือจะเพิ่ม ซึ่งเป็นการจัดองการเกิดออสโมซิสในไข่ไก่ โดยครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน จากนั้นดำเนินกิจกรรมตามใบกิจกรรม</p> <p>5. นักเรียนเรียนและครูร่วมกันอภิปรายการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในกิจกรรม “จะลดหรือจะเพิ่ม” โดยครูใช้คำถามดังนี้</p> <p>5.1 นักเรียนคิดว่าจากกิจกรรม เป็นการเคลื่อนที่ของสารแบบใด (ออสโมซิส)</p> <p>5.2 กระบวนการออสโมซิสจากกิจกรรมดังกล่าวเกิดขึ้นอย่างไร (ในไข่ไก่ มีความเข้มข้นมากกว่าในบีกเกอร์ น้ำจึงออสโมซิสจากในบีกเกอร์เข้าไปในไข่ไก่ ทำให้ระดับของเหลวในไข่ไก่เพิ่มขึ้น)</p> <p>6. นักเรียนอภิปรายในประเด็น เพราะเหตุใด เมื่อเราซั๊กผักเป็นเวลานานมือเราจึงเหี่ยว โดยใช้ความรู้เรื่องการแพร่และออสโมซิส (น้ำออสโมซิสออกจากเซลล์ เนื่องจากในกะละมังซั๊กผักมีความเข้มข้นของสารมากกว่าความเข้มข้นในเซลล์บริเวณผิวมือ น้ำจึงออสโมซิสจากบริเวณที่มีความเข้มข้นต่ำไปบริเวณที่มีความเข้มข้นสูง หรือน้ำเคลื่อนที่ออกจากเซลล์บริเวณผิวมือมือจึงเหี่ยว)</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแพร่และออสโมซิส เรื่อง เซลล์และองค์ประกอบของเซลล์ รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>7. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปราย ในหัวข้อความแตกต่างของการแพร่และออสโมซิส ใจความว่า “การแพร่ คือการเคลื่อนที่ของสารจากบริเวณที่มีความเข้มข้นมากไปบริเวณที่มีความเข้มข้นน้อย ส่วนออสโมซิสเป็นการเคลื่อนที่ของน้ำจากบริเวณที่มีความเข้มข้นน้อย ไปบริเวณที่มีความเข้มข้นมาก”</p> <p>ขั้นสรุป</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนสอบถามข้อสงสัย 2. นักเรียนทำ Exit Ticket โดย เขียนสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ 3 อย่าง การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ 2 อย่าง และปัญหาหรือข้อสงสัย 1 อย่าง ลงในใบกิจกรรมที่ 3 Exit Ticket 	

การวัดผลและประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
1. อธิบายการแพร่และออสโมซิสจากหลักฐานเชิงประจักษ์ได้	- ทำใบกิจกรรม	- ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การแพร่และออสโมซิส	ทำใบกิจกรรมได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไป
2. ยกตัวอย่างการแพร่และออสโมซิสในชีวิตประจำวันได้	- ทำใบกิจกรรม	- ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง จะลดหรือเพิ่ม	
3. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการแพร่และออสโมซิสได้	- ทำใบกิจกรรม	- ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การแพร่และออสโมซิส	

เกณฑ์การประเมิน

การประเมิน	ผลการประเมิน			
	ดีมาก (ผ่าน)	ดี (ผ่าน)	พอใช้ (ไม่ผ่าน)	ปรับปรุง (ไม่ผ่าน)
คะแนนจากใบกิจกรรม	8-10	6-7	1-5	0

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....
ปัญหาและอุปสรรค.....
ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไขลงชื่อผู้สอน
(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ลงชื่อผู้ตรวจ
(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 1 การแพร่และออสโมซิส
หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแพร่และออสโมซิส
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เซลล์ (Cell) มีการนำสารเข้าสู่เซลล์ เพื่อใช้ในกระบวนการต่าง ๆ ของเซลล์ และมีการขจัดสารบางอย่างที่เซลล์ไม่ต้องการออกจากเซลล์ การนำสารเข้าและออกจากเซลล์มีหลายวิธี สำหรับในบทเรียนนี้นักเรียนจะได้ศึกษา การแพร่ และออสโมซิส

การแพร่ (Diffusion)

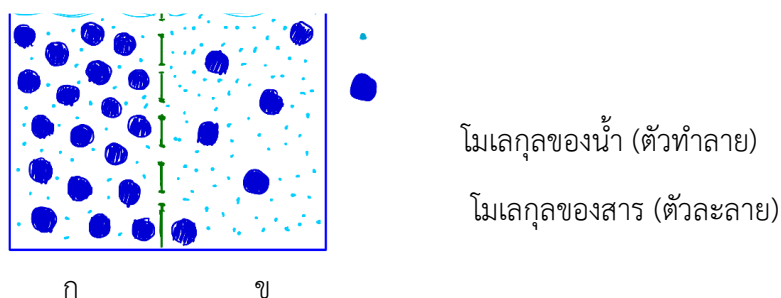
การแพร่ เป็นการเคลื่อนที่ของสารจากบริเวณที่มีความเข้มข้นมาก ไปสู่บริเวณที่มีความเข้มข้นน้อย เช่น เมื่อนักเรียนฉีดน้ำหอม น้ำหอมจะแพร่จากบริเวณที่นักเรียนฉีดซึ่งมีความเข้มข้นมาก ไปสู่บริเวณโดยรอบ ซึ่งมีความเข้มข้นน้อยกว่า ดังภาพ



ภาพที่ 3.5.1 การแพร่

ออสโมซิส (Osmosis)

ออสโมซิส เป็นการเคลื่อนที่ของน้ำ ผ่านเยื่อเลือกผ่าน โดยน้ำจะเคลื่อนที่จากบริเวณที่มีสัดส่วนของน้ำมากกว่า (ความเข้มข้นน้อย) ไปสู่บริเวณที่มีสัดส่วนของน้ำน้อย (ความเข้มข้นมาก)



ภาพที่ 3.5.2 การออสโมซิส

จากรูป สารละลาย ก และสารละลาย ข ถูกกั้นด้วยเยื่อเลือกผ่าน สารละลาย ก มีความเข้มข้นมากกว่าสารละลาย ข โมเลกุลของสาร ก ไม่สามารถเคลื่อนที่ผ่านเยื่อเลือกผ่านได้เพื่อให้ความเข้มข้นของสารทั้งสองด้านเท่ากัน น้ำจึงเคลื่อนที่จาก สารละลาย ข ไปยังสารละลาย ก กระบวนการดังกล่าวเรียกว่า **ออสโมซิส** เมื่อสารละลายทั้งสองความเข้มข้นเท่ากัน เรียกว่า **สมดุลออสโมซิส** ในภาวะสมดุล น้ำไม่ได้หยุดออสโมซิส แต่โมเลกุลของน้ำที่ออสโมซิสจาก ก ไป ข และน้ำที่ออสโมซิสจาก ข ไป ก มีอัตราเท่ากัน

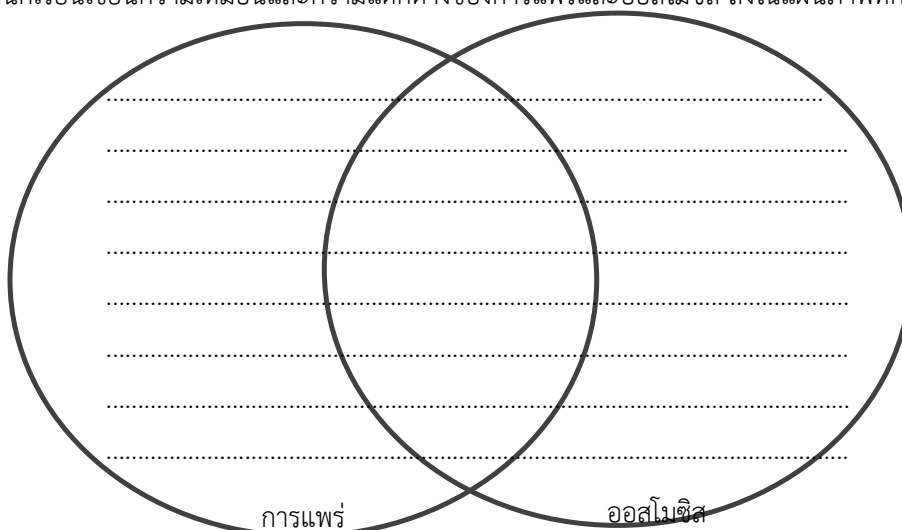
ใบกิจกรรมที่ 1 การแพร่และออสโมซิส

หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแพร่และออสโมซิส

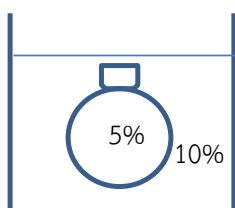
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. การแพร่ คืออะไร.....
2. ออสโมซิส คืออะไร.....
3. ให้นักเรียนเขียนความเหมือนและความแตกต่างของการแพร่และออสโมซิส ลงในแผนภาพที่กำหนดให้



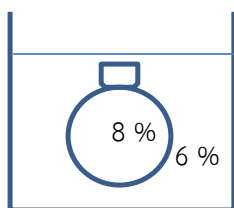
4. การออสโมซิส โมเลกุลของน้ำเคลื่อนที่จากบริเวณที่มีความเข้มข้นน้อย ไปบริเวณที่เข้มข้นมาก เพราะเหตุใด โมเลกุลของตัวละลาย จึงไม่เคลื่อนที่จากบริเวณที่เข้มข้นมาก ไปยังบริเวณที่เข้มข้นน้อยกว่าเช่นเดียวกับการแพร่.....
5. เมื่อนำสารละลายบรรจุในเยื่อเลือกผ่าน จากนั้นนำไปวางลงในสารละลายที่มีความเข้มข้นต่างๆ ดังรูป จะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไรกับขนาดของถุงเยื่อเลือกผ่าน



5.1 ตอบ.....

เพราะ.....

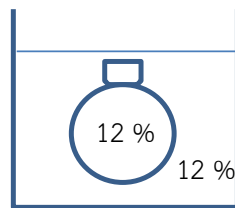
.....



5.2 ตอบ.....

เพราะ.....

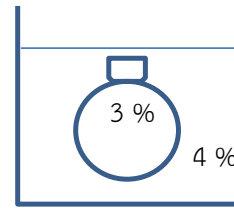
.....



5.3 ตอบ.....

เพราะ.....

.....



5.4 ตอบ.....

เพราะ.....

.....

ใบกิจกรรมที่ 2 จะลดหรือเพิ่ม
หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแพร่และออสโมซิส
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง : ให้นักเรียนดำเนินกิจกรรมตามใบกิจกรรม โดยร่วมมือกันจนสามารถทำใบกิจกรรมเสร็จเรียบร้อย

วัสดุ-อุปกรณ์

- | | |
|--------------------------------------|--------|
| 1. ไข่ไก่ | 1 ฟอง |
| 2. หลอดพลาสติก | 1 หลอด |
| 3. ปีกเกอร์ขนาด 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร | 1 ใบ |
| 4. น้ำเปล่า | 1 ขวด |
| 5. เทียนไข | 1 เล่ม |

วิธีทำ

1. ให้นักเรียนแกะเปลือกไข่ด้านล่างออก (ด้านที่มีขนาดใหญ่) โดยไม่ให้เยื่อหุ้มสีขาวขาด ขนาดความกว้างประมาณ 3 ตารางเซนติเมตร หรือตามที่นักเรียนต้องการ
2. แกะเปลือกไข่ด้านบน (ด้านที่มีลักษณะแหลม) จากนั้นนำหลอดพลาสติกเสียบลงไป ระวังอย่าให้เยื่อสีขาวด้านล่างขาด
3. จุดเทียนไข ใช้น้ำตาเทียนเชื่อมระหว่างหลอดพลาสติกกับเปลือกไข่ให้ติดกันอย่าให้มีช่องว่าง
4. นำน้ำใส่ปีกเกอร์ให้เต็ม จากนั้นนำไข่ไก่ที่เตรียมไว้วางลงบนปีกเกอร์ ปล่อยให้ 30 นาที สังเกตบันทึกผลการสังเกต

บันทึกผลกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

อภิปรายผล

1. ระดับของเหลวในไข่ไก่ มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร.....
2. เพราะเหตุใด จึงเกิดการเปลี่ยนแปลงดังข้อ 1
3. นักเรียนจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว เกิดเร็วขึ้นได้อย่างไร

.....

.....



ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง Exit Ticket

หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 การแพร่และออสโมซิส

รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. ความรู้ที่ได้รับ.....
2. การนำไปใช้ประโยชน์.....
-
-
3. ข้อสงสัย.....
-
-



ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง Exit Ticket

หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 การแพร่และออสโมซิส

รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. ความรู้ที่ได้รับ.....
2. การนำไปใช้ประโยชน์.....
-
-
3. ข้อสงสัย.....
-
-

แนวคำตอบ

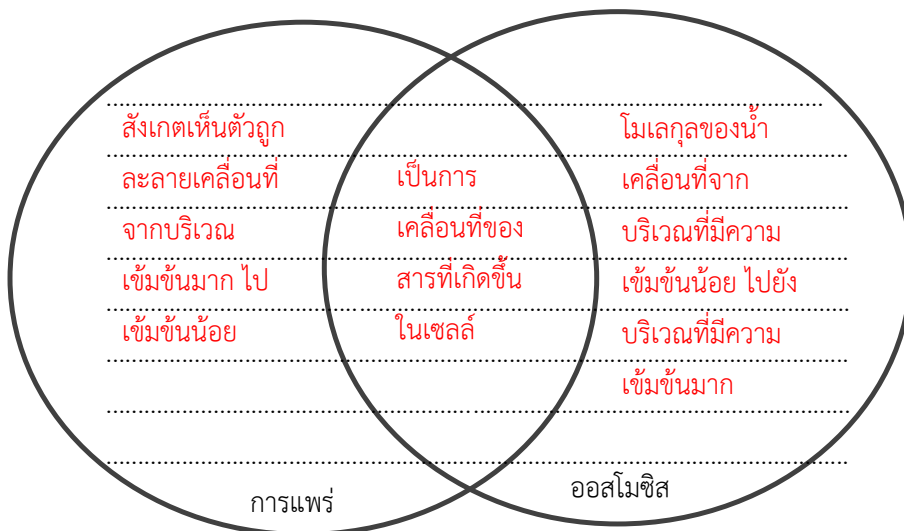
ใบกิจกรรมที่ 1 การแพร่และออสโมซิส

หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแพร่และออสโมซิส

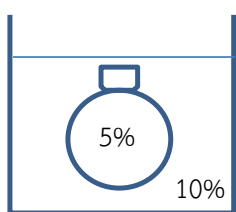
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

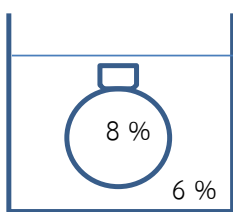
1. การแพร่ คืออะไร...การเคลื่อนที่ของตัวละลาย จากบริเวณเข้มข้นมากกว่า ไปยังบริเวณเข้มข้นน้อยกว่า
2. ออสโมซิส คืออะไร.....การเคลื่อนที่ของน้ำ ผ่านเยื่อเลือกผ่าน จากบริเวณเข้มข้นน้อยกว่า ไปยังบริเวณที่มีความเข้มข้นมากกว่า
3. ให้นักเรียนเขียนความเหมือนและความแตกต่างของการแพร่และออสโมซิส ลงในแผนภาพที่กำหนดให้



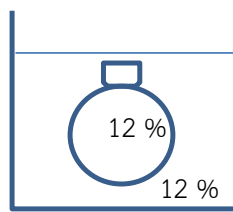
4. การออสโมซิส โมเลกุลของน้ำเคลื่อนที่จากบริเวณที่มีความเข้มข้นน้อย ไปบริเวณที่เข้มข้นมาก เพราะเหตุใด โมเลกุลของตัวละลาย จึงไม่เคลื่อนที่จากบริเวณที่เข้มข้นมาก ไปยังบริเวณที่เข้มข้นน้อยกว่าเช่นเดียวกับการแพร่.....เพราะโมเลกุลของตัวละลาย มีขนาดใหญ่ไม่สามารถผ่านเยื่อเลือกผ่านได้ โมเลกุลของน้ำจึงเคลื่อนที่ผ่านเยื่อเพื่อทำให้ความเข้มข้นของสารทั้งสองบริเวณมีค่าเท่ากัน.....
5. เมื่อนำสารละลายบรรจุในเยื่อเลือกผ่าน จากนั้นนำไปวางลงในสารละลายที่มีความเข้มข้นต่างๆ ดังรูป จะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไรกับขนาดของถุงเยื่อเลือกผ่าน (เต่ง หรือ เหี่ยว)



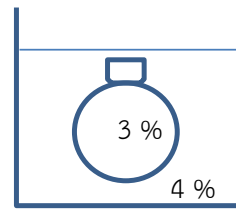
ถุงจะเหี่ยว เพราะน้ำออสโมซิสออก



เต่ง เพราะน้ำออสโมซิสเข้า



ขนาดเท่าเดิม เพราะน้ำออสโมซิสเข้า-ออกเท่ากัน



เหี่ยว เพราะน้ำออสโมซิสออก

แนวคำตอบ

ใบกิจกรรมที่ 2 จะลดหรือเพิ่ม หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแพร่และออสโมซิส
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง : ให้นักเรียนดำเนินกิจกรรมตามใบกิจกรรม โดยร่วมมือกันจนสามารถทำใบกิจกรรมเสร็จเรียบร้อย
วัสดุ-อุปกรณ์

- | | |
|--------------------------------------|--------|
| 1. ไข่ไก่ | 1 ฟอง |
| 2. หลอดพลาสติก | 1 หลอด |
| 3. ปีกเกอร์ขนาด 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร | 1 ใบ |
| 4. น้ำเปล่า | 1 ขวด |
| 5. เทียนไข | 1 เล่ม |

วิธีทำ

1. ให้นักเรียนแกะเปลือกไข่ด้านล่างออก (ด้านที่มีขนาดใหญ่) โดยไม่ให้เยื่อหุ้มสีขาวขาด ขนาดความกว้างประมาณ 3 ตารางเซนติเมตร หรือตามที่นักเรียนต้องการ
2. แกะเปลือกไข่ด้านบน (ด้านที่มีลักษณะแหลม) จากนั้นนำหลอดพลาสติกเสียบลงไป ระวังอย่าให้เยื่อสีขาวด้านล่างขาด
3. จุดเทียนไข ใช้น้ำตาเทียนเชื่อมระหว่างหลอดพลาสติกกับเปลือกไข่ให้ติดกันอย่าให้มีช่องว่าง
4. นำน้ำใส่ปีกเกอร์ให้เต็ม จากนั้นนำไข่ไก่ที่เตรียมไว้วางลงบนปีกเกอร์ ปล่อยให้ 30 นาที สังเกตบันทึกผลการสังเกต

บันทึกผลกิจกรรม

จากการทดลอง เมื่อเวลาผ่านไป พบว่าระดับของเหลวในไข่ไก่ค่อยๆเพิ่มปริมาณขึ้น จนถูกดันขึ้นตามหลอดพลาสติก

อภิปรายผล

1. ระดับของเหลวในไข่ไก่ มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร ระดับของเหลวในไข่ไก่เพิ่มขึ้น
2. เพราะเหตุใด จึงเกิดการเปลี่ยนแปลงดังข้อ 1 น้ำออสโมซิสเข้าไปในไข่ไก่ ผ่านเยื่อสีขาว ซึ่งออสโมซิสจากบริเวณที่มีความเข้มข้นน้อย ไปยังไข่ไก่ ซึ่งมีความเข้มข้นมากกว่า
3. นักเรียนจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว เกิดเร็วขึ้นได้อย่างไร เพิ่มพื้นที่เยื่อสีขาวของไข่ให้มากขึ้น หรือ ทำให้ความเข้มข้นในไข่ไก่มากขึ้น หรือใช้น้ำกลั่นแทนน้ำปะปา



หน่วยการเรียนรู้ที่ 4

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การสังเคราะห์ด้วยแสง

รหัสวิชา

รายวิชาวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 8 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารผ่านเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.1/6 ระบุปัจจัยที่จำเป็นในการสังเคราะห์ด้วยแสงและผลผลิตที่เกิดขึ้นจากการสังเคราะห์ด้วยแสง โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์

ว 1.2 ม.1/7 อธิบายความสำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ว 1.2 ม.1/8 ตระหนักคุณค่าของพืชที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมโดยร่วมกัน ปลูกต้นไม้ในโรงเรียนและชุมชน

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

สิ่งมีชีวิตทุกชนิดต้องการพลังงาน พืชเป็นสิ่งมีชีวิตที่สามารถสร้างอาหารได้เองจากการสังเคราะห์ด้วยแสง โดยมีปัจจัยคือ น้ำ แสง และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ จะเกิดขึ้นบริเวณที่มีคลอโรพลาสต์ เพื่อสังเคราะห์น้ำตาลเก็บสะสมที่ใบในรูปของแป้งและแก๊สออกซิเจน การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชเป็นกระบวนการเดียวที่สามารถนำพลังงานแสงมาเปลี่ยนเป็นพลังงานในรูปสารประกอบอินทรีย์ ซึ่งเก็บสะสมในรูปแบบต่างๆ ภายในโครงสร้างของพืช นอกจากนี้การสังเคราะห์ด้วยแสงเป็นกระบวนการหลักในการสร้างแก๊สออกซิเจนให้กับบรรยากาศเพื่อให้สิ่งมีชีวิตอื่นใช้ในกระบวนการหายใจ ดังนั้นจึงควรร่วมกันปลูกและดูแลรักษาต้นไม้ในโรงเรียนและชุมชน

3. สาระการเรียนรู้

ความรู้

- ระบุปัจจัยที่พืชใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสงและผลผลิตที่เกิดจากการสังเคราะห์ด้วยแสง
- อธิบายความสำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ทักษะ/กระบวนการ

1. การกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and controlling variables) เพื่อหาคำตอบว่าพืชสร้างอาหารได้อย่างไร (ออกแบบการทดลอง ตั้งสมมติฐาน กำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม ตัวแปรควบคุม)
2. การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป (Interpreting data and conclusion) เพื่อสร้างคำอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์

เจตคติ

1. ตระหนักถึงการใช้หลักฐานและตีความจากหลักฐาน
2. ตระหนักถึงการนำเสนอความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต้องมีความน่าเชื่อถือและหลักฐานเชิงประจักษ์

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการคิด
2. ความสามารถในการสื่อสาร

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

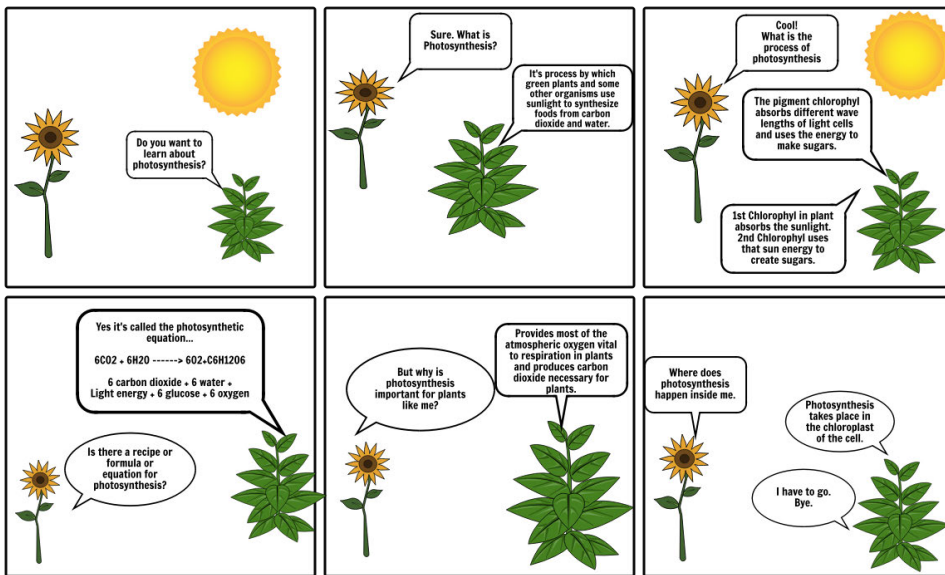
1. ใฝ่เรียนรู้
2. มีจิตสาธารณะ

6. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

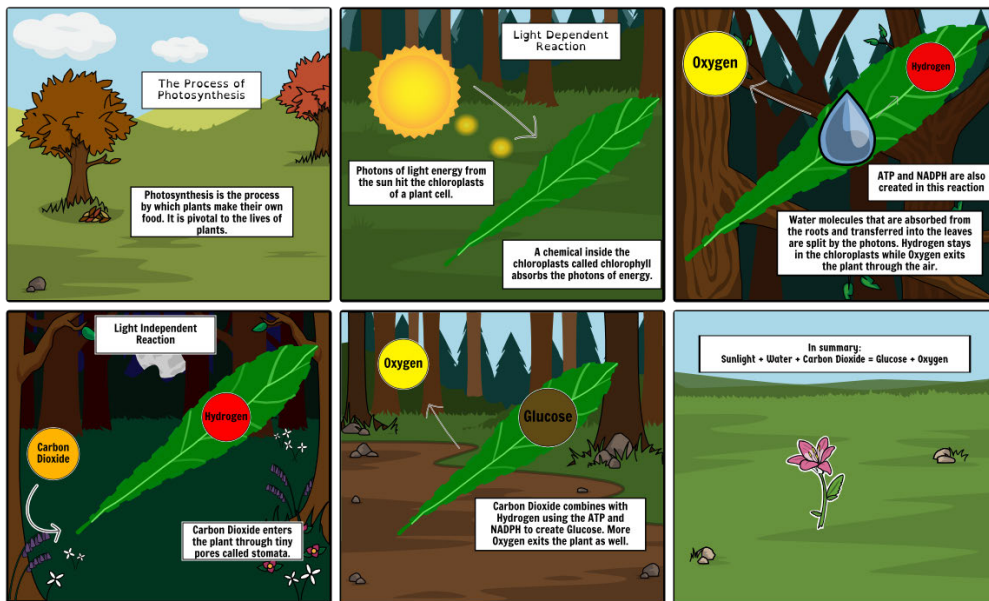
Story board การสังเคราะห์ด้วยแสง ให้นักเรียนออกแบบ Story board เพื่อนำเสนอการสังเคราะห์ด้วยแสงโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ ภายในตาราง 6 ช่อง

ตัวอย่างที่ 1



Create your own at Storyboard That



ตัวอย่างที่ 2



Create your own at Storyboard That


เกณฑ์การประเมินผลชิ้นงานหรือภาระงาน


ประเด็นการประเมิน	คำอธิบาย		
	1	2	3
1. ความถูกต้องของเนื้อหา	เนื้อหาไม่ถูกต้องและไม่ครบถ้วน	เนื้อหาถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน	เนื้อหามีความถูกต้องครบถ้วน
2. ลำดับของเนื้อหา	ลำดับการสืบสนและไม่ถูกต้องตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ลำดับสืบสนแต่ถูกต้องตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ง่ายต่อความเข้าใจและถูกต้องตามหลักกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. สามารถสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์	ไม่สามารถสื่อสารด้วยภาษาที่เหมาะสม	สามารถสื่อสารได้แต่ยังไม่บางส่วนที่ต้องปรับปรุง	ใช้ภาษาที่เหมาะสมสามารถอธิบายด้วยการใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์
4. การนำเสนอข้อสรุป	ไม่สามารถนำเสนอข้อสรุปได้	สรุปเป็นความเรียง	สามารถสรุปด้วยสมการ/mapping/ภาพตัวแทนความคิด
5. ความคิดสร้างสรรค์	ไม่มีความแปลกใหม่หรือน่าสนใจในชิ้นงาน	ขาดข้อใดข้อหนึ่งในระดับที่ 3	1. สามารถออกแบบ/ปรับ/พัฒนาเรื่องราวให้น่าสนใจ 2. เลือกภาพ ตัวละครที่และการดำเนินเรื่องราวที่แปลกใหม่ 3. มีคุณค่าต่อการอ่าน

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p> <p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <p>1. ปัจจัยการสังเคราะห์ด้วยแสง</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <p>1. อธิบายการสังเคราะห์ด้วยแสงและผลผลิตที่เกิดจากการสังเคราะห์ด้วยแสงโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์</p> <p>ด้านทักษะและกระบวนการ</p> <p>1. สามารถออกแบบการทดลองหาปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงได้</p> <p>ด้านคุณลักษณะ</p> <p>1. แสดงความคิดเห็นที่ตระหนักถึงการสร้างคำอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ปัจจัยที่พืชใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง</p> <p>เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง</p> <p>รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p> <p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ขั้นนำ</p> <p>1. ครูสร้างความสนใจและทบทวนความรู้เดิมของผู้เรียนด้วยการนำเสนอภาพและชุดคำถามดังต่อไปนี้</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>ภาพที่ 4.1.1 พืชและสัตว์</p> <p>- คำถาม “อะไรคือสิ่งที่มีชีวิตและสัตว์ต้องการเหมือนกัน” นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็น นักเรียนสามารถตอบคำถามที่หลากหลาย เช่น พืชและสัตว์เป็นสิ่งมีชีวิต จึงต้องการเจริญเติบโต การสืบพันธุ์ การแลกเปลี่ยนแก๊ส (การหายใจ) เป็นต้น จนนำไปสู่ข้อสรุปที่ว่า สิ่งมีชีวิตต้องการเจริญเติบโต ในครั้งนี้ครูจะชี้ประเด็นที่การเจริญเติบโต คือพืชกับสัตว์เป็นสิ่งมีชีวิต สิ่งมีชีวิตต้องการเจริญเติบโต</p> <p>- คำถาม “การเจริญเติบโตของคน สัตว์และพืชต้องอาศัยสิ่งใด” แนวคำตอบ</p> <p>อาหาร)</p>	<p>แหล่งการเรียนรู้/สื่อ</p> <p>1. ใบความรู้เรื่องเรื่องปัจจัยที่พืชใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง</p> <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <p>1. ใบกิจกรรมที่ 1 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง</p> <p>2. ใบกิจกรรมที่ 2 พืชเติบโตได้อย่างไร</p>
---	---	---

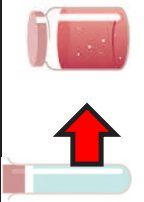

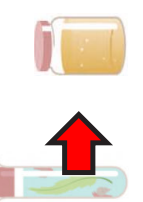

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ปัจจัยที่พืชใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>- คำถาม “คนและสัตว์ได้อาหารมาอย่างไร” (แนวคำตอบ คนได้มาจากปรุงร้ออาหาร สัตว์ได้มาจากการล่า การกินสัตว์อื่น จนไปสู่การสรุปว่า คนและสัตว์ไม่สามารถสร้างอาหารได้ด้วยตนเอง)</p> <p>- คำถาม “ต้นไม้ได้อาหารมาจากไหน อย่างไร” (แนวคำตอบ ต้นไม้ได้รับพลังงานจากแสงแดด น้ำและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เพื่อใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง นำไปสู่ข้อสรุปที่ว่า พืชสามารถสร้างอาหารได้ด้วยตนเอง)</p> <p>3. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ชั้นสอน</p> <p>1. ครูอธิบายว่า เราจะศึกษาว่า การสร้างอาหารหรือการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช</p> <p>- คำถาม “พืชใช้วัตถุดิบอะไรบ้างในการสร้างอาหาร” เปิดโอกาสให้นักเรียนตอบคำถาม บันทึกคำตอบ</p> <p>- คำถาม “ทำอย่างไรจะตรวจสอบคำตอบที่นักเรียนได้บันทึกไว้” นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็น จนนำไปสู่ข้อสรุปร่วมกันว่า ต้องสร้างสมมติฐานทางวิทยาศาสตร์และทำการรวบรวมข้อมูลเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน</p> <p>2. รวบรวมคำตอบของนักเรียนและตั้งคำถามนักเรียน สามารถออกแบบการทดลองได้ แนวทางการตั้งคำถามคือ</p> <p>1) นักเรียนระบุว่าพืชต้องการวัตถุดิบอะไรบ้างในการสร้างอาหาร</p> <p>2) เมื่อมีมากกว่า 1 อย่าง จะทดสอบอย่างไร เพื่อบอกว่าการทดลองนั้น</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ปัจจัยที่พืชใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>จำเป็นต่อการสร้างอาหารของพืช</p> <p>3) นักเรียนจะรู้ได้อย่างไร ว่าสาร/วัตถุดิบนั้น ส่งผลต่อการสร้างอาหารของพืช (นักเรียนอาจจะตอบว่า ดูการเจริญเติบโต หรือเมื่อขาดสาร/วัตถุดิบนั้น พืชอาจตายได้)</p> <p>3. ครูอธิบายให้นักเรียนเข้าใจถึง “ตัวแปรต้น” “ตัวแปรตาม” และ “ตัวแปรควบคุม” ดังนี้</p> <p>ตัวแปรต้น คือ ตัวแปรที่เป็นเหตุทำให้เกิดผลตามมากหรือตัวแปรที่กำหนดขึ้นเพื่อทดสอบสมมติฐาน</p> <p>ตัวแปรตาม คือ ตัวแปรที่เปลี่ยนแปลงไปตามตัวแปรต้นหรือผลที่เกิดจากตัวแปรต้น</p> <p>ตัวแปรควบคุม คือ ตัวแปรที่ต้องควบคุมให้เหมือนกันเพื่อไม่ให้เกิดการทดลองเกิดความคลาดเคลื่อน</p> <p>4. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนได้ออกแบบการทดสอบการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ปัจจัยที่พืชใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p><u>ลำห้วยศรี</u></p>  <p>ภาพที่ 4.1.2 รากของพืช Hydroponic ที่ปลูกในสารละลาย</p>	<p>พืชต้องการน้ำ แกลสคาร์บอนไดออกไซด์และแสง ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง แต่ยังคงต้องการสารอาหาร เพื่อการดำรงชีวิตและพัฒนาการในส่วนต่างๆ นักเรียนจำนวนหนึ่งอาจคิดว่าพืชต้องการดินใน การสังเคราะห์ด้วยแสง แต่ในความเป็นจริง ดินเป็นแหล่งที่มีสารอาหาร ดั่งนั้นพืชจึง สามารถเติบโตได้ในน้ำที่ปราศจากดินแต่มี สารอาหารได้ เช่น พืช ไฮโดรโปนิคส์ กระตุ้นให้นักเรียนเข้าใจว่า การทดลองเรื่อง วัตถุประสงค์ในการสร้างอาหารของพืช ในขั้นตอนนี้เป็นภารกิจให้ผู้เรียนได้ ตั้งสมมติฐาน ออกแบบการทดลอง และทำนายผลการทดลองที่สนับสนุน หรือคัดค้านสมมติฐานที่ตั้งไว้</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ปัจจัยที่พืชใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>5. ครูนำเสนอข้อมูลการทดลองเรื่องคาร์บอนไดออกไซด์ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช วิธีการสังเกตและการลงข้อสรุปจากหลักฐาน</p> <p>5.1 คำถาม “ทำไมเราทราบว่ามีการสังเคราะห์ด้วยแสงเกิดขึ้นแก่สคาร์บอนไดออกไซด์” จากนั้น นำเสนอข้อมูลที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการศึกษาแก่สคาร์บอนไดออกไซด์ เราทราบว่าคาร์บอนไดออกไซด์เป็นแก๊สที่ถูกใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์อยู่ในอากาศ แต่ไม่สามารถมองเห็นได้ จึงต้องการวิธีการตรวจสอบว่าพืชส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์หรือไม่ ซึ่งสามารถตรวจสอบได้ โดยใช้อินดิเคเตอร์และนำไปในใส เมื่อเพิ่มคาร์บอนไดออกไซด์ อินดิเคเตอร์จะเปลี่ยนเป็นสีแดง แต่เมื่อลด CO₂ ลง อินดิเคเตอร์จะเปลี่ยนจากสีแดงเป็นสีม่วง ดังภาพ</p>  <p>จากความรู้เรื่องอินดิเคเตอร์สามารถนำมาออกแบบการทดลองเพื่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงและ CO₂ เมื่อมีการทดลอง 4 ชุดการทดลองดังนี้</p>

เวลา 2 ชั่วโมง
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ปัจจัยที่พืชใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง รายวิชาวิทยาศาสตร์		เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
การทดลอง	สีของอินดิเคเตอร์ (หลักฐาน)	ภาพประกอบ	
1. น้ำปูนใส + สารละลายอินดิเคเตอร์ (ชุดควบคุม)	แดง		
2. น้ำปูนใส + สารอินดิเคเตอร์ + สาหร่ายวางห่างจากโคมไฟ 20 เซนติเมตร	ม่วง		
3. หลอดที่ 2 มีสารอินดิเคเตอร์ + สาหร่าย + หอยทาก	เหลือง		
4. น้ำปูนใส + สารอินดิเคเตอร์ + สาหร่ายวางในที่มืด	ส้ม		

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ปัจจัยที่พืชใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>6. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายในประเด็นต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - อะไรคือข้อมูลที่ได้จากการสังเกต - นักเรียนคิดว่าปัจจัยใดบ้างที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนสีของสารละลาย ทำไมจึงคิดเช่นนั้น - การทดลองนี้ควรมีสมมติฐานว่าอย่างไร - การทดลองนี้ตรวจสอบสมมติฐานอย่างไร - นักเรียนจะสรุปผลการทดลองว่าอย่างไรและอะไรคือหลักฐานที่สนับสนุนข้อสรุป <p>แนวคำตอบ จากการอภิปรายนำไปสู่ข้อสรุปที่ว่า หลอดที่ 1 มีคาร์บอนไดออกไซด์ในสารละลายทำให้สารละลายกลายเป็นกรด สารละลายจึงมีสีแดง เมื่อพืชใช้คาร์บอนไดออกไซด์ จะทำให้ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในหลอดทดลองลดลงสีของอินดิเคเตอร์จึงมีม่วงดังหลอดทดลองที่ 2 ในขณะที่หลอดที่ 3 พืชมีการใช้คาร์บอนไดออกไซด์ ในขณะที่หอยมีกาบปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์สีอินดิเคเตอร์จึงเป็นสีเหลือง เมื่อไม่มีสี พืชไม่มีการใช้คาร์บอนไดออกไซด์ทำให้สีของสารละลายกลายเป็นสีเขียวคลุม หลอดที่ 4 จึงมีสีส้ม</p> <p>ดังนั้น การเปลี่ยนสีของอินดิเคเตอร์จึงเป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ว่าพืชมีการใช้คาร์บอนไดออกไซด์เมื่อมีแสง</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ปัจจัยที่พืชใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>ขั้นสรุป</p> <p>ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปการสังเคราะห์ด้วยแสง</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การสังเคราะห์ด้วยแสงคืออะไร (แนวคำตอบ ปฏิกิริยาที่พืชใช้พลังงานแสง น้ำ และแก๊ส CO₂ เพื่อสังเคราะห์น้ำตาล (แป้ง) ซึ่งเป็นอาหารของพืชและแก๊สออกซิเจน) 2. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า แต่เพราะเหตุใด <p>นักวิทยาศาสตร์จึงสรุปได้ว่า พืชใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในการสังเคราะห์ด้วยแสง (แนวคำตอบ นักวิทยาศาสตร์ใช้การทดสอบคุณสมบัติต่างๆ ทำการทดลอง รวบรวม ข้อมูลเพื่อพิสูจน์ว่าปฏิกิริยาการสังเคราะห์ด้วยแสงจะเกิดขึ้นได้เมื่อมีแก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์)</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. หลักฐานเชิงประจักษ์ทางวิทยาศาสตร์คืออะไร (แนวคำตอบ หลักฐานที่มีอย่างเพียงพอต่อการอธิบายหรือสร้างข้อสรุปทางวิทยาศาสตร์ โดยผ่านการวิเคราะห์หลักฐานอย่างเป็นเหตุเป็นผล) <p>4. สรุปสมการการสังเคราะห์ด้วยแสง</p> <p style="text-align: center;"><u>คำตอบ</u></p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: auto;"> $6\text{CO}_2 + 12\text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{คลอโรพิลล์}]{\text{แสง}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ <p style="text-align: center;">ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ + น้ำ → น้ำตาลกลูโคส + ก๊าซออกซิเจน + น้ำ</p> </div>

การวัดและการประเมินผล

ด้าน	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การให้คะแนน
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	1. ใบกิจกรรมที่ 1	ระดับความเข้าใจ/ผ่าน/ไม่ผ่าน
2. กระบวนการ	1. แบบประเมินทักษะทางวิทยาศาสตร์	ระดับของทักษะทางวิทยาศาสตร์
3. ด้านเจตคติ	1. แบบประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์	ระดับของเจตคติทางวิทยาศาสตร์

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อผู้สอน
(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อผู้ตรวจ
(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่องปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง

หน่วยที่ 4 แผนที่ 1

เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตอนที่ 1 เติมคำ : จงนำข้อความต่อไปนี้ ไปเติมลงในช่องว่างด้านล่างให้ได้ความที่สมบูรณ์

แป้ง	น้ำ	แสง	คลอโรฟิลล์	สีเขียว
คาร์บอนไดออกไซด์	ออกซิเจน	การสังเคราะห์ด้วยแสง		น้ำตาลกลูโคส

- กระบวนการที่พืชสร้างอาหาร เรียกว่าเกิดขึ้นกับเซลล์ที่มีลักษณะ.....
- อาหารที่พืชสร้างขึ้น คือ.....ซึ่งจะถูกเปลี่ยนไปเป็น.....
- พืชสร้างอาหารแล้วได้สิ่งใดบ้าง
- พืชสังเคราะห์แสง ต้องใช้ปัจจัยอะไรบ้าง

ตอนที่ 2 เลือกตอบ : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วกาเครื่องหมายกากบาท (X) ลงใน กระดาษคำตอบ

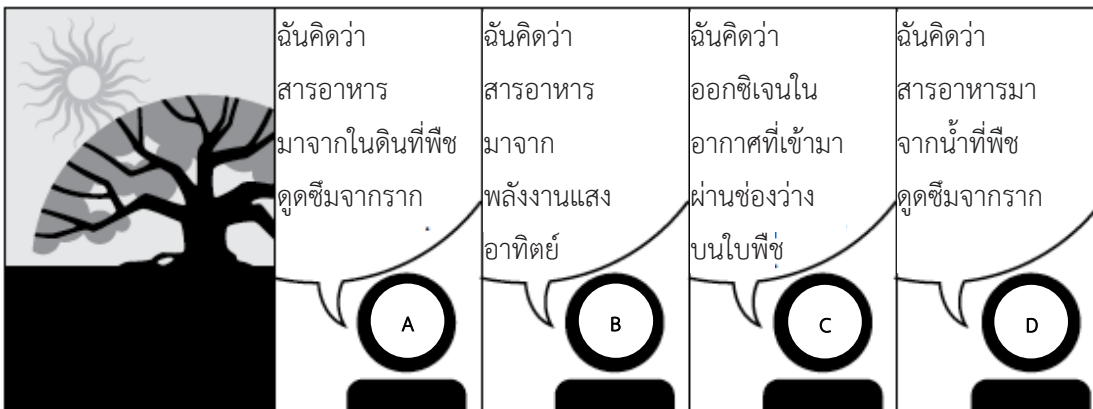
<p>1. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง</p> <p>1. วัตถุดิบที่ใช้ในการสังเคราะห์แสง คือ น้ำและ O₂</p> <p>2. วัตถุดิบที่ใช้ในการสังเคราะห์แสง คือ น้ำและ CO₂</p> <p>3. ผลผลิตที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงคือ น้ำตาลกลูโคส และ CO₂</p> <p>4. ผลผลิตที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสง คือ คลอโรฟิลล์และน้ำ</p>	<p>5. พืชเป็นสิ่งมีชีวิตที่แตกต่างไปจากสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ อย่างชัดเจนในข้อใด</p> <p>1. สร้างอาหารได้เอง</p> <p>2. เคลื่อนไหวไม่ได้</p> <p>3. เจริญเติบโตได้ไม่จำกัด</p> <p>4. มีอายุยืนยาว</p>
<p>2. ส่วนใดที่ได้ชื่อว่าเป็นโรงครัวของพืช</p> <p>1. ราก 2. ใบ 3. ดอก 4. ลำต้น</p>	<p>6. การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชหมายถึงข้อใด</p> <p>1. การคายน้ำของพืช 2. การหายใจของพืช</p> <p>3. การงอกของเมล็ดพืช 4. การสร้างอาหารของพืช</p>
<p>3. กระบวนการสร้างอาหารของพืช ต้องอาศัยปัจจัยที่สำคัญหลายปัจจัย ยกเว้น ข้อใด</p> <p>1. น้ำ 2. ก๊าซออกซิเจน</p> <p>3. คลอโรฟิลล์ 4. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์</p>	<p>7. รงควัสดุสีเขียวในคลอโรพลาสต์คือ</p> <p>1. คลอโรฟิลล์ 2. แคโรทีนอยด์</p> <p>3. แอนโทไซยานิน 4. ไฟโคอีริทริน</p>
<p>4. ข้อใดต่อไปนี้ผิด</p> <p>1. พืชจะเกิดการสังเคราะห์ด้วยแสงตลอดเวลาที่มีแสง</p> <p>2. การสังเคราะห์ด้วยแสงจะเกิดทุกส่วนของพืชที่มีสีเขียว</p> <p>3. หากขาดน้ำ พืชจะไม่สามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้</p> <p>4. พืชจะสังเคราะห์ด้วยแสงเฉพาะเวลากลางวันเท่านั้น</p>	<p>8. ข้อความใดอธิบายการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้ถูกต้อง</p> <p>1. เปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานเคมี</p> <p>2. เปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานจลน์</p> <p>3. เปลี่ยนพลังงานศักย์เป็นพลังงานจลน์</p> <p>4. เปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานความร้อน</p>

ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง

หน่วยที่ 4 แผนที่ 1

เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 .

1. จากภาพแสดงความคิดเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของต้นไม้ นักเรียนเห็นด้วยกับความคิดของใคร และจะมีวิธีทดสอบเพื่อตอบคำถามที่ว่า “พืชเติบโตจากเมล็ดจนมีลำต้นขนาดใหญ่ พืชใช้ปัจจัยใดที่ช่วยให้ลำต้นเจริญเติบโตและมีขนาดใหญ่” (สามารถเห็นด้วยได้มากกว่า 1 คน)



ภาพที่ 4.1.3 สถานการณ์แสดงความคิดเห็นการเจริญเติบโตของต้นไม้

(ปรับปรุงจาก : Hard-to-Teach Biology Concepts A Framework to Deepen Student Understanding By Susan Koba with Anne Tweed. NSTA. 2009)

เห็นด้วยกับความคิดของ _____ เพราะ.....

.....

วิธีการตรวจสอบ.....

.....

และหลักฐานที่ต้องการ.....

.....

แบบประเมินทักษะทางวิทยาศาสตร์ (ก.)

คำชี้แจง : ใช้ประเมินผลการออกแบบการทดลอง (ถูกต้อง = 1 คะแนน, ไม่ถูกต้อง = 0 คะแนน)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน	
	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง
1. ระบุตัวแปรต้น		
2. ระบุตัวแปรตาม		
3. ระบุตัวแปรควบคุม		
4. ทำนายผลการเปลี่ยนแปลงระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตาม		
5. สามารถอธิบายแนวทางในการเก็บบันทึก/เก็บรวบรวมข้อมูลได้		
รวม		

แบบประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง : ใช้สังเกตพฤติกรรมผู้เรียนเป็นรายบุคคล ในระหว่างการปฏิบัติกิจกรรม

ระดับคุณภาพ	คำอธิบาย
1	1. ไม่สามารถลงความคิดเห็นได้
2	2. ลงความคิดเห็นและมีข้อมูลสนับสนุน
3	3. แสดงความคิดเห็นโดยคำนึงถึงหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ และอธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูลโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และความเป็นเหตุเป็นผล

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง
หน่วยที่ 4 แผนที่ 1
เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1



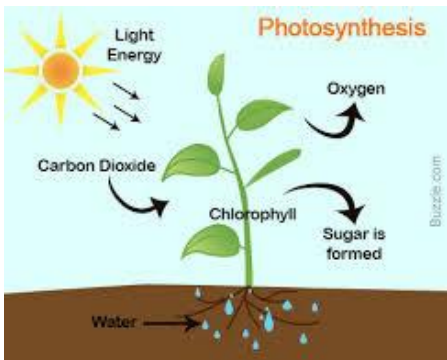
พืชโดยส่วนใหญ่เติบโตได้เมื่อได้รับน้ำ เพาะปลูกในดินที่มีสารอาหารพื้นฐาน จำเป็น แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แสงแดด พืชจะสร้างอาหารเองและให้ออกซิเจนแก่บรรยากาศ ในขณะที่สัตว์และผู้บริโภคอื่น ๆ กินพืช พืชจึงเป็นแหล่งผลิตที่มีความสำคัญของระบบนิเวศ

คำถามก็คือ

พืชมีออร์แกเนลพื้นฐานอะไรในการเปลี่ยนพลังงานแสง

พืชเป็นสิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารได้เอง Autotroph (self-feeder) ในขณะที่สิ่งมีชีวิตที่นอกเหนือจาก autotroph คือ heterotroph สิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารได้เอง

พืชสีเขียวมีบทบาทสำคัญต่อโลก คือ เป็นจุดเริ่มต้นที่สามารถเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ไปเป็นพลังงานเคมีในรูปอาหารโดยการนำเอาน้ำและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มาทำปฏิกิริยาเคมีกัน โดยมีแสงเป็นพลังงานกระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยา ผลผลิตที่ได้คือน้ำตาลกลูโคสซึ่งน้ำตาลส่วนหนึ่งจะนำไปสังเคราะห์เป็นสารอื่นเก็บสะสมไว้ และยังได้อิโนน้ำ และแก๊สออกซิเจน ซึ่งพืชจะปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อมสำหรับแก๊สออกซิเจนจะเป็นแก๊สที่สิ่งมีชีวิตทุกชนิดนำไปใช้ในกระบวนการหายใจช่วยลดปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ในบรรยากาศ เพราะพืชต้องใช้แก๊สนี้เป็นวัตถุดิบในการสังเคราะห์ด้วยแสง โดยปกติแก๊สนี้เป็นแก๊สที่ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น มีอยู่ในบรรยากาศประมาณ 0.03% เท่านั้น แต่เนื่องจากในปัจจุบันการเผาไหม้เชื้อเพลิงเพื่อการอุตสาหกรรมต่างๆของมนุษย์มีมากขึ้น จึงทำให้มีแก๊สนี้เพิ่มมากขึ้นด้วย



ภาพที่ 4.1.4 การสังเคราะห์ด้วยแสง

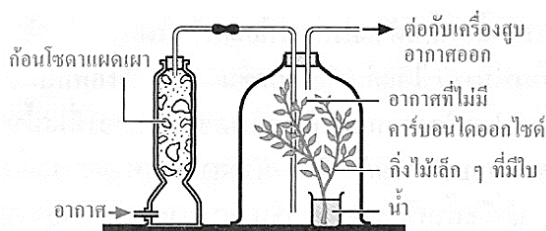
การเรียนรู้เรื่องกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง มีความสำคัญ เนื่องจาก จะช่วยให้เราเข้าใจการกระทำที่ส่งผลต่อเชิงลบต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง และสามารถช่วยรักษาสมดุลของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

นักวิทยาศาสตร์ทำการค้นคว้าทดลองเพื่อหาหลักฐานที่แสดงว่า พืชต้องใช้คาร์บอนไดออกไซด์สำหรับสร้างอาหาร

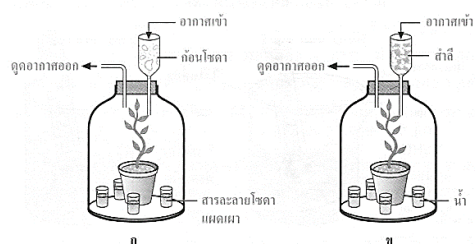
การศึกษาเรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

ตัวอย่างการทดลองที่ 1 ใช้กิ่งไม้ที่มีใบติดอยู่ นำไปปักไว้ในถ้วยแก้ว แล้วนำไปทิ้งไว้ในห้องมืดประมาณ 24 ชั่วโมง จากนั้น นำทั้งหมดนี้ไปไว้ในขวดโหล ดังรูปที่ 1 จัดอุปกรณ์ดังภาพ แล้วยกอุปกรณ์ทั้งหมดไปตากแดด 3-4 ชั่วโมง พร้อมกับดูดอากาศออกตลอดเวลา จากนั้น จึงตัดใบไปทดสอบแป้งในใบ (แป้งคืออาหารที่พืชสร้างขึ้น) จะไม่พบว่า มีแป้งอยู่เลย หรือ อาจจัดเครื่องมือดังรูปที่ 2 แล้วทดสอบใบจะพบว่า ใบที่มีแป้งคือใบในกระถาง ข การทดสอบทั้งสองแบบชี้ให้เห็นว่า การสังเคราะห์แสงของพืชนั้นต้องใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

(อ้างอิงจาก <http://www.chiangkham.ac.th/science/Wanpen/Practice1.pdf>)



รูปที่ 1 แสดงว่าพืชต้องใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในการปรุงอาหารหรือการสังเคราะห์ด้วยแสง



รูปที่ 2 แสดงการทดลองว่าการสังเคราะห์ด้วยแสง

ต้องอาศัยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

ในรูป ก. จะไม่มีการสังเคราะห์ด้วยแสง

ส่วนในรูป ข. นั้นจะมีเป็นปกติ

<p>การทดลองที่ 2 เรื่อง แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง (อ้างอิงจาก https://www.youtube.com/watch?v=lji6Zx3_E30)</p>		
<p>นำต้นไม้มที่ใช้ในการทดลอง</p>	<p>เก็บไว้ในที่มืด 2-3 วัน</p>	<p>นำสาร Potassium Hydroxide Solution 5-10 มิลลิลิตร ใส่ในขวดแก้ว ปากแคบ</p>
<p>จัดวางตำแหน่งให้สามารถใส่ใบไม้ลงในขวดแก้ว ใช้วาสลินทาลอบปากขวดเพื่อป้องกันอากาศเข้าไปในขวดเปิดให้แสงสว่างเข้ามาวางทิ้งไว้ 3 ชั่วโมง</p>	<p>เด็ดใบไม้จากต้น นำออกมาจากขวด</p>	<p>นำไปทดสอบในสารไอโอดีน</p>
<p>จะพบว่าบริเวณขอบใบไม้สีเขียวในขวดแก้วไม่เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินในขณะที่บริเวณอื่นๆ เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน นักเรียนคิดว่าเป็นเพราะเหตุใด</p>		<p>นั่นเป็นเพราะสาร Potassium Hydroxide Solution เป็นสารมีคุณสมบัติดูดซับ CO₂ จึงทำให้พืชไม่เกิดสารสังเคราะห์ด้วยแสง</p>

แนวคำตอบ

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง หน่วยที่ 4 แผนที่ 1
เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตอนที่ 1 เติมคำ : จงนำข้อความต่อไปนี้ ไปเติมลงในช่องว่างด้านล่างให้ได้ความที่สมบูรณ์

แป้ง	น้ำ	แสง	คลอโรฟิลล์	สีเขียว
คาร์บอนไดออกไซด์	ออกซิเจน	การสังเคราะห์ด้วยแสง		น้ำตาลกลูโคส

- กระบวนการที่พืชสร้างอาหาร เรียกว่า ...การสังเคราะห์ด้วยแสง....เกิดขึ้นกับเซลล์ที่มีลักษณะ...สีเขียว.....
- อาหารที่พืชสร้างขึ้น คือ.....น้ำตาลกลูโคส.....ซึ่งจะถูกเปลี่ยนไปเป็น.....แป้ง.....
- พืชสร้างอาหารแล้วได้สิ่งใดบ้างน้ำ...น้ำตาลกลูโคสและออกซิเจน.....
- พืชสังเคราะห์แสง ต้องใช้ปัจจัยอะไรบ้าง ...น้ำและคาร์บอนไดออกไซด์.....

ตอนที่ 2 เลือกตอบ : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วกาเครื่องหมายกากบาท (X) ลงใน กระดาษคำตอบ

1. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง 1. วัตถุดิบที่ใช้ในการสังเคราะห์แสง คือ น้ำและ O ₂ 2. วัตถุดิบที่ใช้ในการสังเคราะห์แสง คือ น้ำและ CO ₂ 3. ผลผลิตที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงคือ น้ำตาลกลูโคส และ CO ₂ 4. ผลผลิตที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสง คือ คลอโรฟิลล์ และน้ำ	5. พืชเป็นสิ่งมีชีวิตที่แตกต่างไปจากสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ อย่างชัดเจนในข้อใด 1. สร้างอาหารได้เอง 2. เคลื่อนไหวไม่ได้ 3. เจริญเติบโตได้ไม่จำกัด 4. มีอายุยืนยาว
2. ส่วนใดที่ได้ชื่อว่าเป็นโรงครัวของพืช 1. ราก 2. ใบ 3. ดอก 4. ลำต้น	6. การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชหมายถึงข้อใด 1. การคายน้ำของพืช 2. การหายใจของพืช 3. การงอกของเมล็ดพืช 4. การสร้างอาหารของพืช
3. กระบวนการสร้างอาหารของพืช ต้องอาศัยปัจจัยที่สำคัญหลายปัจจัย ยกเว้น ข้อใด 1. น้ำ 2. ก๊าซออกซิเจน 3. คลอโรฟิลล์ 4. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	7. รงควัสดุสีเขียวในคลอโรพลาสต์คือ 1. ตลอโรฟิลล์ 2. แคโรทีนอยด์ 3. แอนโทไซยานิน 4. ไฟโคอีรีทริน
4. ข้อใดต่อไปนี้ผิด 1. พืชจะเกิดการสังเคราะห์ด้วยแสงตลอดเวลาที่มีแสง 2. การสังเคราะห์ด้วยแสงจะเกิดทุกส่วนของพืชที่มีสีเขียว 3. หากขาดน้ำ พืชจะไม่สามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้ 4. พืชจะสังเคราะห์ด้วยแสงเฉพาะเวลากลางวันเท่านั้น	8. ข้อความใดอธิบายการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้ถูกต้อง 1. เปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานเคมี 2. เปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานจลน์ 3. เปลี่ยนพลังงานศักย์เป็นพลังงานจลน์ 4. เปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานความร้อน

เฉลย

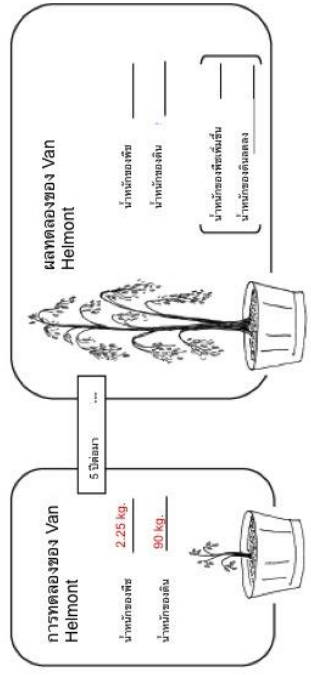
ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง หน่วยที่ 4 แผนที่ 1
เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

นักเรียนสามารถยกตัวอย่างเหตุผล/หลักฐานเชิงประจักษ์ เพื่อสนับสนุนความคิดเห็นของตนเอง
ในการอธิบายกระบวนการสร้างอาหารของพืช

ระดับความสามารถ ในการใช้หลักฐาน เชิงประจักษ์	แนวทางในการตอบ
1	ไม่สามารถระบุเหตุผลหรือหลักฐานที่สนับสนุนความคิดเห็นของตนเองได้ ไม่สามารถระบุวิธีการตรวจสอบแนวคิดหรือหลักฐานที่ตนเองแสดงความคิดเห็น ตัวอย่าง เห็นด้วยกับ B หรือ C (ไม่ตอบเหตุผล) เห็นด้วยกับ C เพราะพืชต้องการน้ำ
2	ระบุเหตุผลหรือหลักฐานได้ แต่มีบางส่วนไม่ถูกต้องหรือ ไม่สามารถตรวจสอบคำตอบได้ ตัวอย่าง เห็นด้วยกับ D เพราะถ้าขาดน้ำพืชจะตาย วิธีการตรวจสอบ ไม่รดน้ำพืช (ไม่มีการควบคุมตัวแปร) หลักฐานที่ต้องการ ถ้าไม่รดน้ำต้นไม้ จะไม่ตายได้
3	ระบุเหตุผล หลักฐานที่สอดคล้องกับความคิดเห็นของตนเอง มีแนวทางในการ ตรวจสอบคำตอบ - ระบุคำถามหรือสมมติฐานที่ต้องการตรวจสอบ - อธิบายวิธีการ/แนวทางในการเก็บรวบรวมข้อมูล - ทำนายผลการทดลองว่าแบบใดจะสนับสนุนหรือคัดค้านสมมติฐานที่ตั้งไว้ ตัวอย่าง เห็นด้วยกับ B และ D เพราะการสร้างอาหารของพืชเพื่อการ เจริญเติบโตต้องอาศัย น้ำ แสง และคาร์บอนไดออกไซด์

ระดับความสามารถ ในการใช้หลักฐาน เชิงประจักษ์	แนวทางในการตอบ
	<p>วิธีการตรวจสอบ นำพืชชนิดเดียวกัน ปลูกในดินและกระถางจากนั้นนำต้น หนึ่งไปไว้ในที่มีแสงและอีกต้นวางไว้ในที่มีมืด รดน้ำในเวลาเดียวกัน จำนวน เท่ากัน ทดสอบปริมาณแป้งในใบพืช</p> <p>หลักฐานที่ต้องการ ความแตกต่างของปริมาณแป้ง เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปว่า แสงมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชหรือไม่</p>
3	<p>เห็นด้วยกับ B และ C เพราะการสร้างอาหารของพืชเพื่อการเจริญเติบโตต้อง อาศัย น้ำ แสง และคาร์บอนไดออกไซด์</p> <p>วิธีการตรวจสอบ นำพืชชนิดเดียวกัน ปลูกในดินและกระถางจากนั้นนำไป วางในบริเวณเดียวกัน แต่ต้นหนึ่งรดน้ำ ส่วนอีกต้นไม่รดน้ำ ทั้งไว้ 1 สัปดาห์ สังเกตการเปลี่ยนแปลงของพืช</p> <p>หลักฐานที่ต้องการ ลักษณะการเจริญเติบโตของพืช เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปว่า น้ำมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชหรือไม่</p>

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ปัจจัยที่พืชใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง		เวลา 2 ชั่วโมง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4		ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์		
เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง		
รายวิชาวิทยาศาสตร์		
<p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <p>1. การทดลองปัจจัยการสังเคราะห์ด้วยแสง</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <p>อธิบายการสังเคราะห์ด้วยแสงและผลผลิตที่เกิดจากการสังเคราะห์ด้วยแสงโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์</p> <p>ด้านทักษะและกระบวนการ</p> <p>สามารถออกแบบการทดลองหาปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงได้</p> <p>ด้านคุณลักษณะ</p> <p>แสดงความคิดเห็นที่ตระหนักถึงการสร้างคำอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์</p>	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ขั้นนำ</p> <p>1. (จากใบงานครั้งที่แล้ว) คำถามที่ว่า “พืชเติบโตจากเมล็ดจนมีลำต้นขนาดใหญ่ พืชใช้สารชนิดใดที่ช่วยให้ลำต้นเจริญเติบโตและมีขนาดใหญ่” นักเรียนจัดกลุ่มโดยนักเรียนที่มีแนวคำตอบเดียวกัน อยู่กลุ่มเดียวกัน แต่ละกลุ่มอภิปรายร่วมในประเด็นที่ว่า นักเรียนใช้วิธีการตรวจสอบคำตอบของตนเอง เพื่อให้แน่ใจว่าได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน โดยครูตั้งคำถามว่า</p> <p>- เพราะเหตุใดจึงคิดเช่นนั้น เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนตระหนักถึงการให้หลักฐานในการแสดงความคิดเห็น</p> <p>2. ครูอธิบายการว่า ได้มีนักวิทยาศาสตร์ศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ซึ่งเราจะได้ศึกษาในกิจกรรมใ้ให้นักเรียนสังเกตการใช้หลักฐาน การตีความและการสร้าง ความรู้เรื่องกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง</p> <p>3. ครูให้นักเรียน vote ว่านักเรียนคิดว่าลำต้นของต้นไม้ได้มาจากดินกี่เปอร์เซ็นต์</p>	<p>แหล่งการเรียนรู้/สื่อ</p> <p>1. ปฏิบัติการทดลองที่ 1</p> <p>2. ใบความรู้เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง</p> <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <p>1. ใบกิจกรรมที่ 1 การทดลองปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ปัจจัยที่พืชใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง</p> <p>เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง</p> <p>รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>1. 60% (จำนวนนักเรียนที่เลือก)</p> <p>2. 40%</p> <p>3. 20%</p> <p>4. 10%</p> <p>5. 0.1%</p> <p>คำตอบก็คือ 0.1%</p> <p>4. ครูถามนักเรียนว่า นักเรียนมีวิธีการตรวจสอบคำตอบนี้ได้อย่างไร (บันทึกคำตอบของนักเรียน)</p>
	 <p>ภาพที่ 4.1.2 การทดลองของ Van Helmont</p> <p>ให้นักเรียนคาดคะเนคำตอบก่อนที่ครูจะเฉลยว่า</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ปัจจัยที่พืชใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>								
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ปัจจัยที่พืชใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<div data-bbox="414 806 782 1299" data-label="Figure"> <p>Van Helmont's results:</p> <table border="1"> <tr> <td>น้ำหนักพืช</td> <td>76.5 Kg.</td> </tr> <tr> <td>น้ำหนักดิน</td> <td>89.55 Kg.</td> </tr> <tr> <td>ผลกาค่าก่อน</td> <td>74.25 Kg.</td> </tr> <tr> <td>น้ำหนักดินหายไป</td> <td>0.45 Kg.</td> </tr> </table> <p>แสดงให้เห็นว่า น้ำหนักของดินเพิ่มขึ้นเล็กน้อยจากดิน เพราะน้ำหนักของดินกลายเป็นเพียง 0.45 กิโลกรัม</p> </div> <p>ภาพที่ 4.2.2 ผลการทดลองของ Van Helmont</p> <p>6. จากผลการทดลองนี้ Van Helmont จึงสรุปว่า น้ำหนัก 74.25 กิโลกรัม ที่ประกอบไปด้วยเนื้อไม้ เปลือกไม้ เปลือกไม้ และราก เกิดจากน้ำที่ใช้รดต้นหลิวเท่านั้น</p> <p>7. นักเรียนอภิปรายผลการทดลองของ Van Helmont ในประเด็นต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - การทดลองของ Van Helmont และข้อสรุปสอดคล้องกันหรือไม่ <p>อย่างไร ควรได้ข้อสรุปเพิ่มเติมเรื่องตัวแปรควบคุมในการทดลอง <i>Helmont</i> ไม่ได้ควบคุมหรือวัดปริมาณน้ำที่รดลงดิน อากาศ แสงแดด</p> <p>8. ครูนำเสนอ “สมการการสังเคราะห์ด้วยแสง”</p> $6\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$ <p>ตั้งคำถามว่า นักวิทยาศาสตร์ได้สมการนี้มาได้อย่างไรบ้าง</p>	น้ำหนักพืช	76.5 Kg.	น้ำหนักดิน	89.55 Kg.	ผลกาค่าก่อน	74.25 Kg.	น้ำหนักดินหายไป	0.45 Kg.
น้ำหนักพืช	76.5 Kg.									
น้ำหนักดิน	89.55 Kg.									
ผลกาค่าก่อน	74.25 Kg.									
น้ำหนักดินหายไป	0.45 Kg.									

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ปัจจัยที่พืชใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>บันทึกคำตอบของนักเรียน แนวคำตอบคือการสังเกตุ การทดลองการเก็บรวบรวมข้อมูล</p> <p>ข้อสอบ</p> <p>1. ครูตั้งคำถามเพื่อชวนอภิปราย</p> <p>คำถาม : เมื่อพบว่าดินไม่ใช่แหล่งอาหารหลักสำหรับการเจริญเติบโตของพืช เพราะเหตุใด “ การนำเสนอข้อมูลที่ว่า น้ำหนักของต้นไม้มาจากอากาศ ”</p> <p>ซึ่งเป็นเรื่องที่น่าสนใจสำหรับผู้คนในอดีต</p> <p><u>แนวทางในการตอบคำถาม</u> เพราะเข้าใจผิดว่า</p> <ul style="list-style-type: none"> - อากาศไม่มีน้ำหนัก - ไม่สามารถมองเห็นอากาศหรือแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ - สารอาหารน่าจะอยู่ในดินมากกว่าในอากาศ - ต้นไม้ดูดซับสารอาหารจากดิน <p>2. เพราะเหตุใดในเวลาต่อมาผู้คนจึงยอมรับว่าต้นไม้สร้างอาหารจากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงนี้? นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นจนได้ข้อสรุปที่ว่า <u>นักวิทยาศาสตร์อธิบายโดยหลักฐานที่สามารถอธิบายและตรวจสอบได้</u></p> <p>3. ครูอธิบายการปฏิบัติการทดลองที่ 1 แจกอุปกรณ์ นักเรียนทำความเข้าใจในการดำเนินงานหากมีข้อสงสัยให้ซักถาม</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ปัจจัยที่พืชใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>4. นักเรียนแต่ละกลุ่มทดลองและบันทึกผลการทดลองและบันทึกผลการทดลอง</p> <p>ทดลอง</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายในประเด็นต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - จากผลการทดลองนักเรียนสังเกตเห็นอะไรบ้าง (การเปลี่ยนแปลงสีของสารละลายจากสีน้ำเงินเป็นสีเขียว) - นักเรียนคิดว่ามีการเปลี่ยนสีของสารละลายเกิดจากอะไร เพราะเหตุใดจึงคิดเช่นนั้น (ลมหายใจประกอบแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ทำให้สารละลายเป็นกรดและเกิดการเปลี่ยนสี) - การทดลองนี้ควรมีสมมติฐานว่าอย่างไร (พืชใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และแสงในการสังเคราะห์ด้วยแสง) - การทดลองนี้ตรวจสอบสมมติฐานอย่างไร (การทดลองโดยใช้สารละลายโบโรไมโทมอลบูลและสาหร่าย การวางที่มีดและเทียบกับบริเวณที่มีแสงสว่าง) - อะไรคือข้อมูลที่นักเรียนต้องเก็บรวบรวม (สีของสารละลาย) - นักเรียนจะรู้ได้อย่างไร ว่าตัวแปรต้นส่งผลต่อการสร้างอาหารของพืช (การมีชุดควบคุมในการทดลอง) - นักเรียนจะมั่นใจได้อย่างไรว่าปัจจัยอื่นๆ จะไม่ส่งผลต่อ การสร้างอาหาร

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ปัจจัยที่พืชใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>		<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>ของพืช (ควบคุมตัวแปรที่ไม่ต้องการให้ส่งผลกระทบต่อผลการทดลอง) - นักเรียนมีการเปรียบเทียบผลการทดลองอย่างไร ผลที่เหมือนกันและผลที่ต่างกันแสดงถึงการสนับสนุนสมมติฐานของนักเรียนอย่างไร (อธิบายการเปลี่ยนสีและไม่เปลี่ยนสี) - นักเรียนจะวัดผลการทดลอง/ข้อมูลต่างๆอย่างไร (อธิบายการทดลอง) 2. นักเรียนและครูสรุปร่วมกันถึงปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง</p>		

การวัดและการประเมินผล

ด้าน	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การให้คะแนน
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	1. ใบกิจกรรมปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง	ผ่าน 80% ขึ้นไป
2. กระบวนการ	1. แบบประเมินทักษะทางวิทยาศาสตร์	ระดับของทักษะทางวิทยาศาสตร์
3. ด้านเจตคติ	1. แบบประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์	ระดับของเจตคติทางวิทยาศาสตร์

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อผู้สอน
(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อผู้ตรวจ
(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ปฏิบัติการทดลองที่ 1 เรื่อง การทดลองปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง หน่วยที่ 4 แผนที่ 2
เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

วัสดุอุปกรณ์ (ต่อกลุ่ม)

- | | |
|---|-------------------------------------|
| 1. ปีกเกอร์ 400 มิลลิลิตร 1 ใบ | 2. หลอดกาแฟ 1 หลอด |
| 3. หลอดฉีดยา 1 อัน | 4. หลอดทดลองขนาดใหญ่ 5 หลอด |
| 5. จุกยาง 8 อัน | 6. สาหร่ายหางกระรอก 2 ต้น |
| 7. ก่องที่มีฝาปิด 1 ก่อง (ใช้ร่วมกันทั้งห้อง) | 8. โคมไฟ 2 ชุด (ใช้ร่วมกันทั้งห้อง) |

สารเคมี

1. น้ำ
3. สารละลายโบรโมไทมอลบลู

วิธีการศึกษา

1. ใส่น้ำ 300 มิลลิลิตร ลงในปีกเกอร์ เติมสารละลายโบรโมไทมอลบลูลงไป 10 มิลลิลิตร แบ่งใส่หลอดทดลองขนาดใหญ่ หลอดละประมาณ 100 มิลลิลิตร จำนวน 2 หลอด
2. หลอดที่ 1 เป็นหลอดควบคุม เป่าลมหายใจลงในหลอดที่ 2 สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลง จากนั้นแบ่งสารละลายจากหลอดที่ 2 ใส่ในหลอดที่ 3-4 สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงของสี
2. นำสาหร่ายหางกระรอกใส่ในหลอดทดลอง ที่ 3 และ 4 โดยแต่ละชุดจะมีหลอดที่มีสาหร่ายหางกระรอก 1 หลอด และไม่มีสาหร่ายหางกระรอก 1 หลอด
3. นำหลอดทดลองชุดที่ 1 วางไว้บนโต๊ะ ให้แสงจากโคมไฟ
4. นำหลอดทดลองชุดที่ 2 วางในลังที่มีฝาปิด
5. ปล่อยไว้ 30 นาที สังเกตผลการทดลองและบันทึกผล

ตารางการทดลอง

หลอดที่	การทดลอง
1. หลอดที่ 1-2	สารละลายโบรโมไทมอลบลู
2. หลอดที่ 3	เป่าลมหายใจลงในหลอดที่ 2 แบ่งสารละลายใส่ในหลอดที่ 4-5
3. หลอดที่ 4	ใส่สาหร่ายหางกระรอกวางที่มีแสง
4. หลอดที่ 5	ใส่สาหร่ายหางกระรอกวางในที่มืด

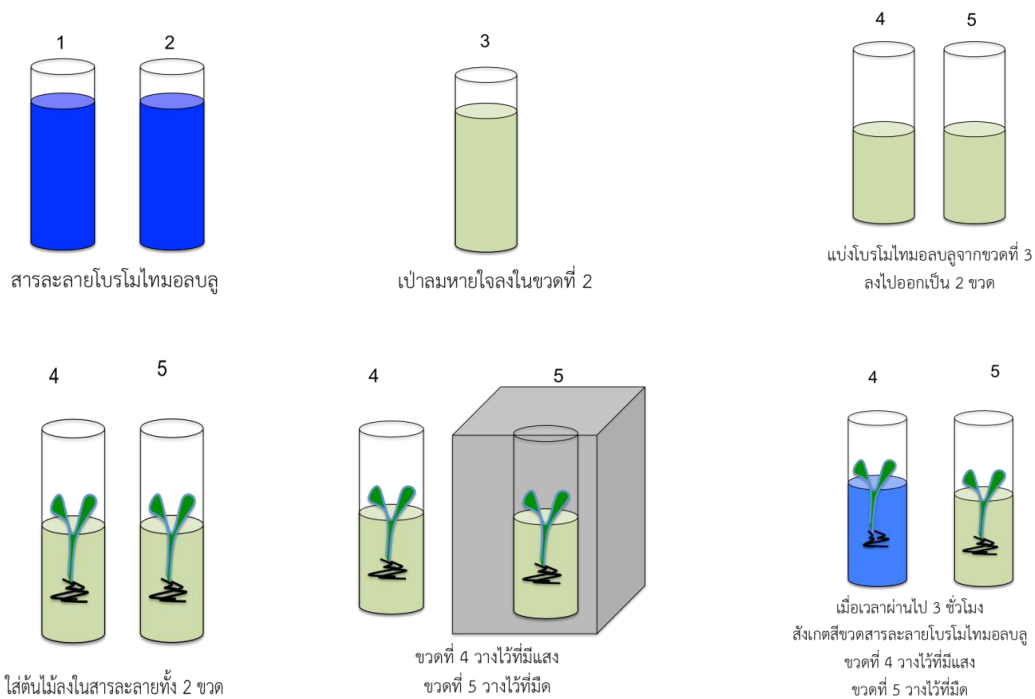
ภาพประกอบ



กิจกรรมชวนคิด

Scientific thinking

สารละลายโบรโมไทมอลบลูขวดที่ 1 และ 2 มีสีน้ำเงิน เมื่อเป่าลมหายใจลงไปขวดที่ 2 สีของสารละลายเปลี่ยนเป็นสีเขียวอ่อน (ขวดที่ 3) แบ่งใส่ขวดที่ 4 และ 5 นำต้นไม้อัลกัลไปจากนั้น นำขวดที่ 4 ไปวางในที่ที่มีแสง ขวดที่ 5 วางในที่มืด ทิ้งไว้ 3 ชั่วโมง สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงของสารละลายในขวดที่ 4 และ 5



ภาพที่ 4.2.3 การทดลอง แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ปัจจัยในการสังเคราะห์แสงของพืช

ดูตัวอย่างการทดลองได้ที่ Biolab : Photosynthesis การทดลองที่แสดงว่าพืชใช้ CO₂

(<https://www.youtube.com/watch?v=UguS4evaYLo>)

ใบงานที่ 1 เรื่อง การทดลองปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง หน่วยที่ 4 แผนที่ 2
เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จุดประสงค์ ระบุปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสงได้

วันทำการทดลอง วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

อุปกรณ์สารเคมี

1.....2.....3.....

4.....5.....6.....

7.....8.....9.....

10.....11.....12.....

วิธีทดลอง

ตารางบันทึกผลการทดลอง

หลอดที่	การทดลอง	ผลการทดลอง
1. หลอดที่ 1-2	สารละลายโบรโมไทมอลบลู	
2. หลอดที่ 3	เป่าลมหายใจลงในหลอดที่ 2 แบ่ง สารละลายใส่ในหลอดที่ 4-5	
3. หลอดที่ 4	ใส่สารย่ำทางกระรอกวางที่มีแสง	
4. หลอดที่ 5	ใส่สารย่ำทางกระรอกวางในที่มืด	

ผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

อภิปรายผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

แนวคำตอบใบงานการทดลอง
ใบงานที่ 1 เรื่อง การทดลองปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง หน่วยที่ 4 แผนที่ 2
เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จุดประสงค์ ระบุปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสงได้

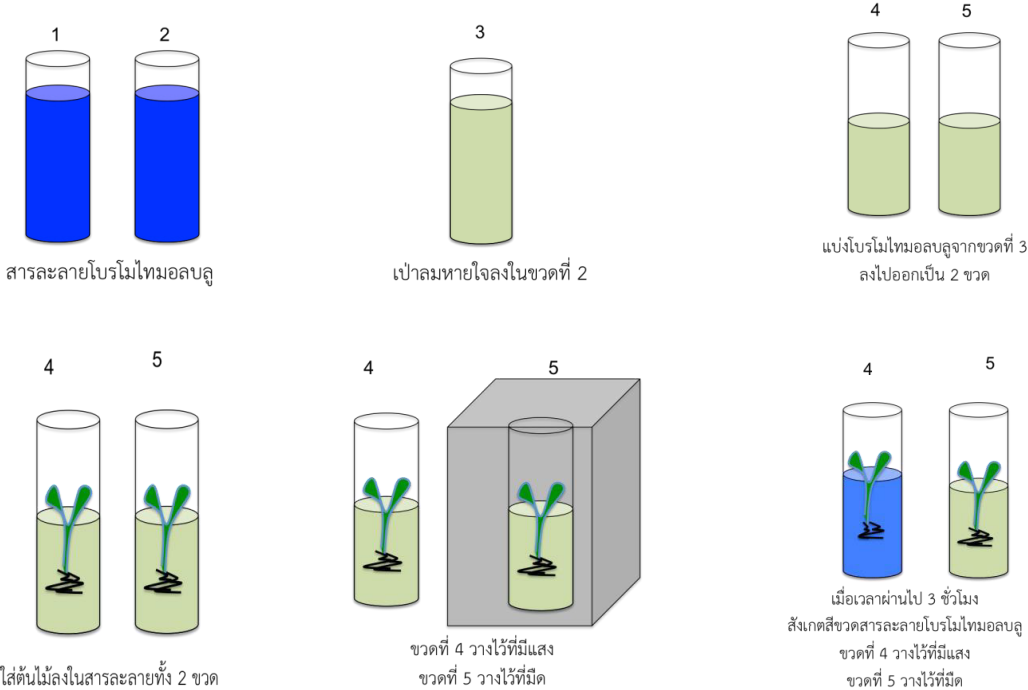
วันที่ทำการทดลอง วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

อุปกรณ์สารเคมี

- 1..... 2..... 3.....
- 4..... 5..... 6.....
- 7..... 8..... 9.....
- 10..... 11..... 12.....

วิธีทดลอง

สารละลายโบรมไทมอลบลูขวดที่ 1 และ 2 มีสีน้ำเงิน เมื่อเป่าลมหายใจลงไปในขวดที่ 2 สีของสารละลายเปลี่ยนเป็นสีเขียวอ่อน (ขวดที่ 3) แบ่งใส่ขวดที่ 4 และ 5 นำต้นไม้อัลกัลไปจากนั้น นำขวดที่ 4 ไปวางในที่ที่มีแสง ขวดที่ 5 วางในที่มืด ทิ้งไว้ 3 ชั่วโมง สังเกตการเปลี่ยนแปลงของสารละลายในขวดที่ 4 และ 5



ภาพที่ 4.2.4 การทดลอง แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ปัจจัยในการสังเคราะห์แสงของพืช

ตารางบันทึกผลการทดลอง

หลอดที่	การทดลอง	ผลการทดลอง
1. หลอดที่ 1-2	สารละลายโบรมโทมอลบูล	สีฟ้า/น้ำเงิน
2. หลอดที่ 3	เป่าลมหายใจลงในหลอดที่ 2 แบ่งสารละลายใส่ในหลอดที่ 4-5	เขียวอ่อน
3. หลอดที่ 4	ใส่สาหร่ายหางกระรอกวางที่มีแสง	สีฟ้า/น้ำเงิน
4. หลอดที่ 5	ใส่สาหร่ายหางกระรอกวางในที่มืด	เขียวอ่อน/เขียวเข้ม

ผลการทดลอง

เมื่อเป่าลมหายใจลงในหลอดทดลองทำให้สีของสารละลายเปลี่ยนจากสีน้ำเงินเป็นสีเขียวอ่อน การเป่าลมหายใจคือการเพิ่มแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ให้สารละลาย ดังนั้น แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ทำให้สารละลายมีความเป็นกรดมากขึ้นมีผลทำให้สารละลายบรอมโทมอลบูล จะเปลี่ยนจากสีฟ้าเป็นสีเขียวแกมเหลือง เมื่อใส่สาหร่ายหางกระรอกลงไปและวางไว้ในที่มีแสง พืชเกิดกระบวนการนำคาร์บอนไดออกไซด์ไปใช้ สารละลายจึงกลับเป็นสีฟ้า แต่หลอดทดลองที่ 5 เนื่องจากในที่มืดไม่มีการสังเคราะห์ด้วยแสง ดังนั้นจึงไม่มีการใช้คาร์บอนไดออกไซด์ แต่ได้คาร์บอนไดออกไซด์มาจากการหายใจของพืช จึงทำให้สารละลายมีความเป็นกรดมากขึ้นมีผลทำให้สารละลายบรอมโทมอลบูล สีละลายยังคงเป็นสีเขียวอ่อนหรือสีเขียวแกมเหลือง

อภิปรายผลการทดลอง

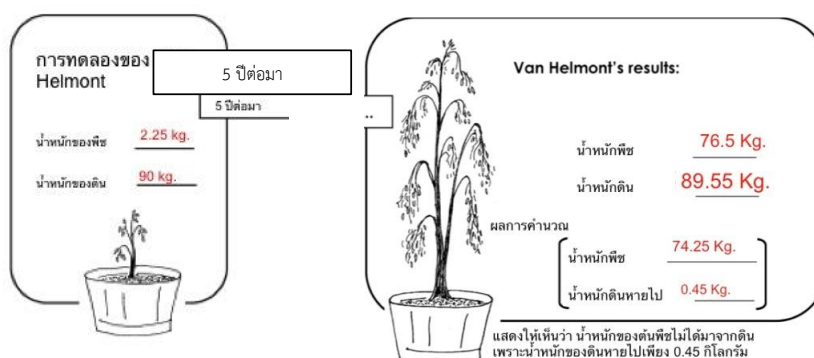
แสง และน้ำเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การทดลองปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง หน่วยที่ 4 แผนที่ 2
เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1. ในปี 322 ก่อนคริสตกักราช

อริสโตเติล มีแนวคิดที่ว่า “พืชเติบโตจากดิน แสดงว่าพืชได้รับอาหารจากดิน”

2. ในปี 1643 Jan Baptista van Helmont ต้องการทดสอบแนวคิดของอริสโตเติลว่า พืชได้รับอาหารจากดิน ในการเจริญเติบโตหรือไม่ โดยตั้งสมมติฐานที่ว่า “ถ้าดินเป็นแหล่งอาหารของพืช ดังนั้น น้ำหนักของต้นไม้ที่เพิ่มขึ้นต้องเท่ากับน้ำหนักของดินที่ลดลง” เอลมอนทดลองปลูกต้นหลิวในกระถางที่บรรจุดินที่ป้องกันดินออกและไม่เพิ่มดิน จากนั้นรดน้ำ ตลอดเวลา 5 ปี ผลการทดลองพบว่า น้ำหนักของต้นหลิวเพิ่มขึ้น แต่น้ำหนักของดินเปลี่ยนไปเพียงเล็กน้อย



ภาพที่ 4.2.5 ผลการทดลองของ Van Helmont

ผลการทดลองของเอลมอนแสดงให้เห็นว่า น้ำหนักของต้นไม้ที่เพิ่มขึ้นไม่ได้มาจากดิน

น้ำเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับ
การสังเคราะห์ด้วยแสง

3. ในปี 1774 ในขณะนั้นผู้คนในสังคมเชื่อว่า ไอน้ำเป็นอันตรายต่อสุขภาพ จึงนิยมสวมหน้ากากโจเซฟ พริสต์ลีย์ สังเกตพบว่า เมื่อนำเทียนไขที่จุดไฟใส่ในโถแก้ว สักพักเทียนไขจะดับ โดยพริสต์ลีย์ลงความเห็นว่า เนื่องจากการเผาไหม้ใช้ออกซิเจนในอากาศ ดังนั้นเมื่อออกซิเจนหมดไฟจึงดับ



ภาพที่ 4.2.6 การทดลองที่ 1

การทดลองที่ 2 พริสต์ลีย์ จุดเทียนไขตั้งไว้ในโถแก้วโดยใส่ต้นไม้ในโถแก้วด้วย เมื่อ พริสต์ลีย์ นำต้นไม้เข้าไปในโถแก้ว พบว่าไฟไม่ดับในทันที



A mint plant was added to the container. The candle continued to burn after several days.

ภาพที่ 4.2.7 การทดลองที่ 2

พริสต์ลีย์ สรุปผลการทดลองนี้ว่า ต้นไม้สามารถเปลี่ยนแก๊สที่ทำให้เทียนดับ (แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์) เป็นแก๊สที่ทำให้เทียนติด (ออกซิเจน)

แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เป็นปัจจัยที่
เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง

ออกซิเจนเป็นผลผลิตจาก
การสังเคราะห์ด้วยแสง

แบบประเมินทักษะทางวิทยาศาสตร์ (ก.)

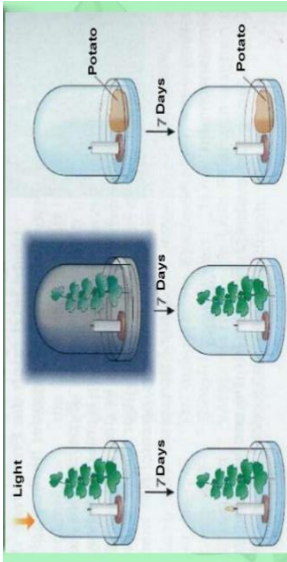
คำชี้แจง : ใช้ประเมินผลการบันทึกผลการทดลอง (เป็นรายกลุ่ม)

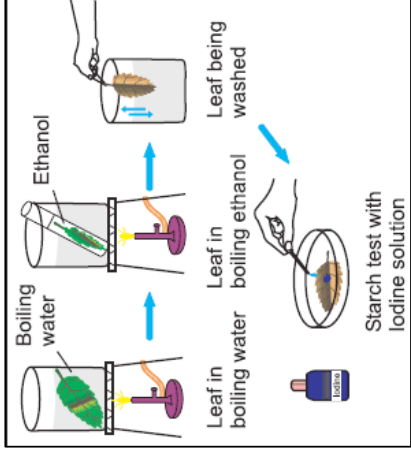
รายการประเมิน	ผลการประเมิน	
	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1. ระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตาม ทำนายผลการเปลี่ยนแปลงระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตาม		
2. สามารถปฏิบัติการทดลอง ใช้อุปกรณ์ต่างๆในการทดลอง		
3. สามารถบันทึก/เก็บรวบรวมข้อมูลได้		
4. สามารถอธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งที่ค้นพบและตอบคำถามได้		



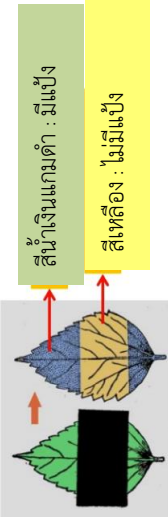
แบบประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง : ใช้สังเกตพฤติกรรมผู้เรียนเป็นรายบุคคล ในระหว่างการปฏิบัติกิจกรรม

ระดับคุณภาพ	คำอธิบาย
1	1. ไม่สามารถลงความคิดเห็นได้
2	2. ลงความคิดเห็นและมีข้อมูลสนับสนุน
3	3. แสดงความคิดเห็นโดยคำนึงถึงหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ และอธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูลโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และความเป็นเหตุเป็นผล

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p> <p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <p>1. การศึกษาผลิตภัณฑ์จากการสังเคราะห์ด้วยแสง</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>1. อธิบายผลิตภัณฑ์จากการสังเคราะห์ด้วยแสง (K)</p> <p>เจตคติ</p> <p>1. ตระหนักถึงการศึกษาจากหลักฐาน (ไม่เก็บจากหลักฐานที่มี) การตีความจากภาพ และการลงข้อสรุป (A)</p>	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ขั้นนำ</p> <p>1. ครูทบทวนปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง ได้แก่ น้ำ คาร์บอนไดออกไซด์ แสง คลอโรพลาสต์ ผลผลิตที่ได้คือ น้ำ ออกซิเจน และกลูโคส ตั้งคำถาม “นักวิทยาศาสตร์จะมีวิธีทดสอบผลผลิตของพืชอย่างไร”</p> <p>ขั้นสอน</p> <p>1. ครูแจกใบความรู้ให้นักเรียน</p> <p>2. นักเรียนศึกษาใบความรู้</p> <p>3. ครูอธิบายภาพการทดลอง</p>	<p>แหล่งการเรียนรู้/สื่อ</p> <p>1. ใบความรู้เรื่อง ผลิตภัณฑ์จากการสังเคราะห์ด้วยแสง</p> <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <p>1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ผลิตภัณฑ์จากการสังเคราะห์ด้วยแสง</p> <p>2. แบบทดสอบเรื่อง ผลิตภัณฑ์จากการสังเคราะห์ด้วยแสง</p>
<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ผลิตภัณฑ์จากการสังเคราะห์ด้วยแสง</p> <p>เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง</p> <p>รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 1 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>	<p>ภาพที่ 4.3.1 แสดงการทดลอง</p> 

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ผลัดถิ่นที่เกิดจากการสังเคราะห์ด้วยแสง เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
		
	<p>ภาพที่ 4.3.4 การทดสอบแป้ง</p> <p>วิธีการตรวจสอบคือ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. หยดการสังเคราะห์ด้วยแสง/การทำงานในใบพืช (โดยการต้มในน้ำเดือดประมาณ 10 วินาที) 2. สกัดคลอโรฟิลล์เพื่อให้สามารถทดสอบแป้ง (นำไปใส่ในหลอดทดลองที่ใส่ ethanol ต้มไว้ 10 นาที นำไปเอากมาล้างน้ำ) นำมาทดสอบกับไอโอดีน การทดลองนี้เป็นการพิสูจน์แป้ง ถ้าบริเวณใดของใบไม่มีแป้งจะให้เห็นแกมดำ 	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ผลัดถิ่นจากการสังเคราะห์ด้วยแสง เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p>ภาพที่ 4.3.5 ผลการทดสอบแป้ง</p> <p>ผลการทดลองและการพิสูจน์</p> <p>พบว่าแป้งที่อยู่ในคลอโรพลาสต์เป็นผลมาจากการดูดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และแสงจนกระทั่งแป้งเป็นผลิตภัณฑ์แรกของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ดังภาพ</p> <div style="text-align: center;"> <p>ผลการทดลองและการสรุป</p>  <p>แสดงจำเป็นต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง</p> </div> <p>ภาพที่ 4.3.6 ผลการทดลองและสรุปผล</p> <p>4. นักเรียนทำใบกิจกรรม</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ผลิตภัณฑ์จากการสังเคราะห์ด้วยแสง เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>ชั้นสรุป</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนทำแบบทดสอบ 2. ครูเฉลยข้อสอบอย่างละเอียด 3. ครูสรุปผลการสังเคราะห์ด้วยแสง $6\text{CO}_2 + 12\text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{คลอโรฟิลล์}]{\text{แสง}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ <p>ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ + น้ำ น้ำตาลกลูโคส + ก๊าซออกซิเจน + น้ำ</p>	<p>เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
--	---	---

การวัดและการประเมินผล

ด้าน	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การให้คะแนน
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	1. ใบกิจกรรมที่ 1	80% ขึ้นไป คือ ผ่าน
2. ด้านเจตคติ	1. แบบประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์	ระดับของเจตคติทางวิทยาศาสตร์

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อผู้ตรวจ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

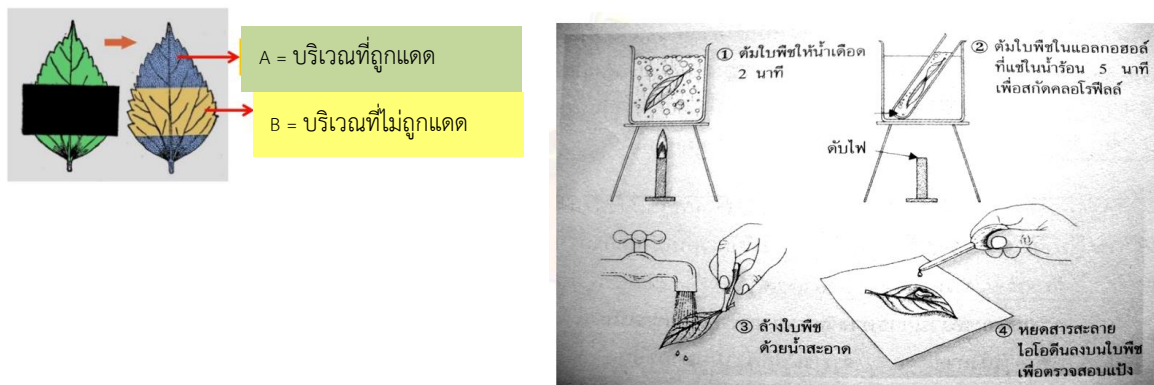
ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ผลลัพธ์จากการสังเคราะห์ด้วยแสง

หน่วยที่ 4 แผนที่ 3

เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

พิจารณาข้อมูลต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม

ผู้ออกแบบการทดลองเกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช โดยศึกษาใบที่ได้รับแสงและใบที่ถูกปิดบางส่วน จากนั้นนำมาทดสอบตามกระบวนการ



ภาพที่ 4.3.7 ขั้นตอนการทดลอง

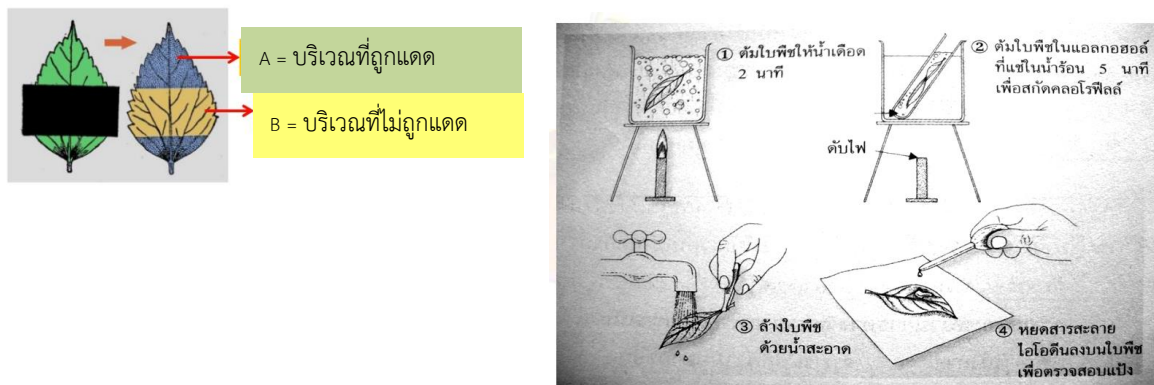
1. จากภาพตัวแปรต้นที่ผู้ออกแบบการทดลองคือ.....
2. ตัวแปรตามคือ.....
3. การทดลองนี้ต้องกำหนดตัวแปรควบคุมอย่างไร.....
4. ผลการทดลองที่ได้ จะเป็นอย่างไร เพราะเหตุใด
.....
.....
5. เพราะเหตุใดจึงต้มพืชในแอลกอฮอล์
.....
.....

เฉลย

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ผลิตภัณฑ์จากการสังเคราะห์ด้วยแสง หน่วยที่ 4 แผนที่ 3
เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

พิจารณาข้อมูลต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม

ญาญ่าออกแบบการทดลองเกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช โดยศึกษาใบที่ได้รับแสงและใบที่ถูกปิดบางส่วน จากนั้นนำมาทดสอบตามกระบวนการ

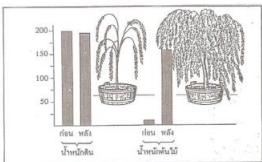

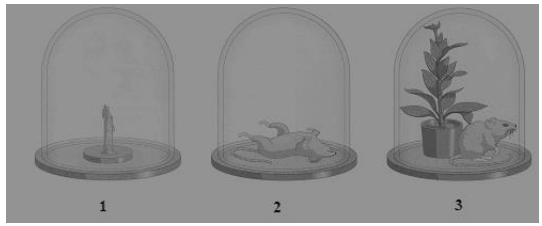


ภาพที่ 4.3.7 ขั้นตอนการทดลอง

1. จากภาพตัวแปรต้นที่ญาญ่าศึกษาคือ **แสงแดด**
2. ตัวแปรตามคือ **การสร้างแป้ง**
3. การทดลองนี้ต้องกำหนดตัวแปรควบคุมอย่างไร **ชนิดของใบพืชต้องเป็นชนิดเดียว ขนาดและอายุของใบพืชเท่ากันหรือใกล้เคียงกัน**
4. ผลารทดลองที่ได้ จะเป็นอย่างไร เพราะเหตุใด
 บริเวณ A จะได้สีน้ำเงินแกมดำ แสดงว่ามีการสร้างแป้งเกิดขึ้น
 บริเวณ B จะได้สีเหลือง แสดงว่าไม่มีการสร้างแป้งเกิดขึ้น
5. เพราะเหตุใดจึงต้มพืชในแอลกอฮอล์
สกัดคลอโรฟิลล์ออกไป เพื่อให้สามารถทดสอบแป้งได้

แบบทดสอบ เรื่อง ผลผลิตจากการสังเคราะห์ด้วยแสง หน่วยที่ 4 แผนที่ 3
เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง : พิจารณาข้อความและเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

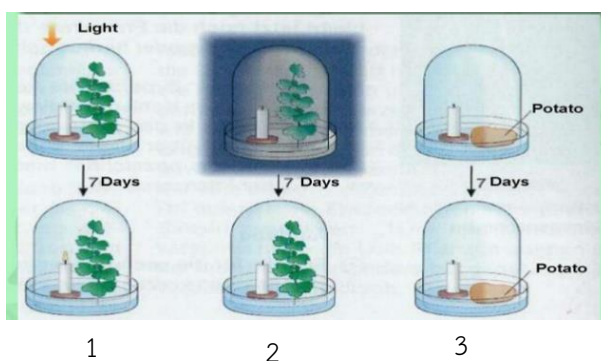
<p>จงใช้ข้อมูลการทดลองต่อไปนี้ในการตอบคำถาม</p> <p>“การทดลองของนักวิทยาศาสตร์ ในการปลูกต้นหลิว โดยใส่ดินในกระถางที่ปิดฝาอย่างมิดชิด รดน้ำ 5 ปี พบว่าน้ำหนัก ต้นหลิวเพิ่มขึ้น 160 กิโลกรัม แต่ดินลดลงจากเดิม 56.7 กรัม</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1. การทดลองนี้เพื่อทดสอบปัจจัยใดที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง 1. ดินและน้ำ 2. น้ำและแสง 3. ดินและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ 4. แสงและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ 	<p>การทดลองชุดที่ 2 จุดเทียนไข นำครอบแก้วมาครอบ เทียนดับ ทดลองอีกครั้งโดยใส่ต้นไม้เข้าไป จุดเทียนไข ปิดฝาครอบ เทียนสามารถติดไฟได้</p>  <ol style="list-style-type: none"> 2. การทดลองนี้ทั้ง 2 ชุด ควรสรุปว่าอย่างไร 1. ครอบแก้วคือสิ่งที่ทำให้เทียนดับและหนุตาย 2. อากาศจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของหนูและการจุดไฟ 3. ต้นไม้ผลิตสารบางอย่างที่จำเป็นต่อการติดไฟและการรอดของหนู 4. แก๊สดีที่ทำให้ไฟติดคือออกซิเจนแก๊สเสียที่ทำให้หนูตายคือคาร์บอนไดออกไซด์
<p>จงใช้ข้อมูลต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อ 2-3</p> <p>“นักวิทยาศาสตร์ทำการทดลอง 2 ชุดการทดลองดังนี้ ชุดการทดลองที่ 1</p> <p>จุดเทียนไข นำครอบแก้วมาครอบ ไฟดับ จากนั้นใส่หนูไปในครอบแก้ว ปรากฏว่าหนูตายแต่เมื่อใส่ต้นไม้ในครอบแก้วแล้วใส่หนูเข้าไป หนูไม่ตายในทันที</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 3. หลักฐานที่ใช้สรุปข้อที่ 2 คือ 1. ไฟดับทุกครั้งที่เปิดครอบแก้ว 2. ต้นไม้ทำให้ไฟติดและหนูไม่ตาย 3. หนูตายจากการปิดครอบและเทียนดับ 4. แก้วการเปิดและปิดครอบแก้วให้ผลการทดลองที่แตกต่างกัน <ol style="list-style-type: none"> 4. ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง พืชสามารถดึงธาตุใดจากบรรยากาศมาใช้ได้โดยตรง 1. คาร์บอน 2. ออกซิเจน 3. ไฮโดรเจน 4. ไนโตรเจน

<p>5. ใบไม้ที่นำมาจาก การทดลองในข้อใด เมื่อทดสอบด้วยไอโอดีนจะพบแป้ง</p> <p>1. ใบไม้สีเขียวที่นำมาจากต้นไม้และจุดเทียนไขในครอบแก้วโปร่งแสงที่ปิดมิดชิด วางในที่ที่มีแสง ผ่านไป 7 วัน</p> <p>2. ใบไม้สีขาวที่นำมาจากต้นไม้และจุดเทียนไขในครอบแก้วโปร่งแสงที่ปิดมิดชิด วางในที่ที่ไม่มีแสง ผ่านไป 7 วัน</p> <p>3. ใบไม้สีเขียวที่นำมาจากต้นไม้และจุดเทียนไขในครอบแก้วโปร่งแสงที่ปิดมิดชิด วางในที่ที่มีแสง ผ่านไป 7 วัน</p> <p>4. ใบไม้สีเขียวที่นำมาจากต้นไม้และจุดเทียนไขในครอบแก้วโปร่งแสงที่ปิดมิดชิด วางในที่ที่ไม่มีแสง ผ่านไป 7 วัน</p>	<p>8. พิจารณาตารางแสดงปัจจัยการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชชนิดเดียวกัน มีจำนวนใบเท่ากัน จำนวน 4 ต้น แล้วตอบคำถาม</p> <table border="1" data-bbox="810 421 1348 833"> <thead> <tr> <th>พืชต้นที่</th> <th>ระยะเวลาที่ได้รับแสง (ชั่วโมง)</th> <th>ปริมาณน้ำที่ได้รับ (ลูกบาศก์เซนติเมตร)</th> <th>ปริมาณแก๊ส CO₂ ที่ได้รับ (ลูกบาศก์เซนติเมตร)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>10</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>6</td> <td>0</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>8</td> <td>0.5</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>12</td> <td>0.5</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> <p>พืชต้นใดสังเคราะห์ด้วยแสงได้ดีที่สุด</p> <p>1. ต้นที่ 1</p> <p>2. ต้นที่ 2</p> <p>3. ต้นที่ 3</p> <p>4. ต้นที่ 4</p>	พืชต้นที่	ระยะเวลาที่ได้รับแสง (ชั่วโมง)	ปริมาณน้ำที่ได้รับ (ลูกบาศก์เซนติเมตร)	ปริมาณแก๊ส CO ₂ ที่ได้รับ (ลูกบาศก์เซนติเมตร)	1	0	10	2	2	6	0	3	3	8	0.5	0	4	12	0.5	3
พืชต้นที่	ระยะเวลาที่ได้รับแสง (ชั่วโมง)	ปริมาณน้ำที่ได้รับ (ลูกบาศก์เซนติเมตร)	ปริมาณแก๊ส CO ₂ ที่ได้รับ (ลูกบาศก์เซนติเมตร)																		
1	0	10	2																		
2	6	0	3																		
3	8	0.5	0																		
4	12	0.5	3																		
<p>6. การทดสอบโดยใช้สารละลายไอโอดีน ถ้าใบพืชมีแป้ง สารละลายจะเปลี่ยนเป็นสีอะไร</p> <p>1. สีฟ้า</p> <p>2. สีเขียว</p> <p>3. สีน้ำตาล</p> <p>4. สีน้ำเงิน</p>	<p>9. พิจารณาการสังเคราะห์ด้วยแสง แล้วตอบคำถาม</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $\text{น้ำ} + \text{แก๊สชนิด A} \xrightarrow[\text{คลอโรฟิลล์}]{\text{แสง}} \text{แก๊สชนิด B} + \text{น้ำตาล} + \text{น้ำ}$ </div> <p>แก๊ส A และ B เป็นแก๊สชนิดใดตามลำดับ</p> <p>1. O₂ และ CO₂ 2. CO₂ และ O₂</p> <p>3. O₂ และ O₂ 4. CO₂ และ CO₂</p>																				
<p>7. ข้อใดสรุปเกี่ยวกับการหมุนเวียนแก๊สในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงที่ใบพืชได้ถูกต้อง</p> <p>1. มีการดูดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และคายแก๊สออกซิเจน</p> <p>2. มีการคายแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และดูดแก๊สออกซิเจน</p> <p>3. มีการคายแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เพียงอย่างเดียว</p> <p>4. มีการคายแก๊สออกซิเจนเพียงอย่างเดียว</p>	<p>10. อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงอาจวัดได้จาก</p> <p>1. อัตราการดูดน้ำของพืช</p> <p>2. ปริมาณออกซิเจนที่เกิดขึ้น</p> <p>3. อัตราการดูดแสงของรงควัตถุ</p> <p>4. ปริมาณการคายแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์</p>																				

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ผลลัพธ์จากการสังเคราะห์ด้วยแสง หน่วยที่ 4 แผนที่ 3
เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ในปี 1778 แจน อินเกิน ฮูซ (Jan Ingen-Housz) ศึกษาการทดลองของพริสตี เมื่อรู้ว่าพืชสร้างออกซิเจน และใช้คาร์บอนไดออกไซด์ แต่การทดลองของพริสตีทำในที่ที่มีแสง ฮูซจึงตั้งสมมติฐานว่า “พืชใช้แสง ในการ แยกตัวแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และใช้คาร์บอนในการเจริญเติบโต จากนั้นจึงปล่อยแก๊สออกซิเจนออกมา

ฮูซ ทำการทดลองคล้ายกับโจเซฟ พริสตีโดยใส่พืชที่เป็นลำต้นใบ (มีสีเขียว) และส่วนที่ไม่มี สีเขียวไว้ในครอบแก้ว เปรียบเทียบในที่มืดและสว่าง ดังภาพ



ภาพที่ 4.3.8 การทดลองของฮูซ

คำอธิบายจากภาพ

ภาพที่ 1 : นำต้นไม้อะและจุดเทียนไขในครอบแก้วโปร่งแสงที่ปิดมิดชิด วางในที่ที่มีแสง ผ่านไป 7 วัน เทียนไขยังติดไฟ

ภาพที่ 2 : นำต้นไม้อะและจุดเทียนไขในครอบแก้วโปร่งแสงที่ปิดมิดชิด วางในที่มืด ผ่านไป 7 วัน เทียนไขไม่ติดไฟ

ภาพที่ 3 : นำหัวมันฝรั่งและจุดเทียนไขในครอบแก้วโปร่งแสงที่ปิดมิดชิด วางในที่ที่มีแสง ผ่านไป 7 วัน เทียนไขไม่ติดไฟ

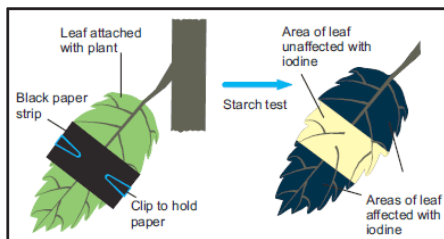
จากการทดลองดังกล่าวแจน อินเกิน ฮูซ ได้ให้ข้อสรุปไว้ว่า ส่วนของพืชที่มีสีเขียวสามารถเปลี่ยนอากาศเสียให้เป็นอากาศดีได้ โดยพืชต้องอาศัยแสงเป็นปัจจัยในกระบวนการดังกล่าวด้วยแจน อินเกิน ฮูซ เสนอว่า พืชเก็บธาตุคาร์บอนซึ่งได้มาจากแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ไว้ในรูปของน้ำตาล

คลอโรพลาสต์เกี่ยวข้องกับ
การสังเคราะห์ด้วยแสง

น้ำตาลเป็นผลผลิตของ
การสังเคราะห์ด้วยแสง

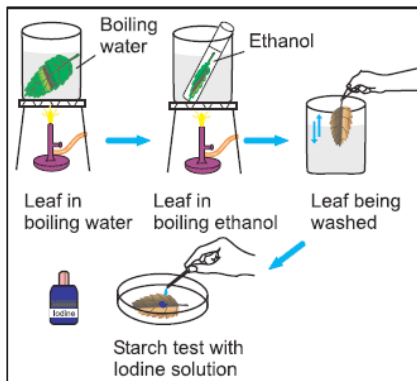
ในปี 1862 จูเลียส วอน ซาซ (Julius von Sachs) ได้ทำงานวิจัยด้านสรีรวิทยาของพืช (การศึกษา กลไกการทำงานของพืช) จากการทำงานทั้งด้านวิจัยและการศึกษาเอกสารต่างๆ ซาซ พบว่าคลอโรฟิลล์ที่อยู่ใน คลอโรพลาสต์ ทำหน้าที่เก็บแสง เพื่อศึกษาว่า แสงมีความเกี่ยวข้องกับการสร้างแป้งหรือไม่

ซาซ ได้ทำการทดลองกับใบไม้ที่ครึ่งหนึ่งถูกแสงแดดและอีกครึ่งหนึ่งไม่ถูกแสงแดด



นำกระดาษสีดำมาปิดตรงกลางของใบไม้
เพื่อทดสอบบริเวณที่ถูกแสงและไม่ถูกแสง

ภาพที่ 4.3.9 การทดลองแสงต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง



วิธีการตรวจสอบคือ

1. หยุดการสังเคราะห์ด้วยแสง/การทำงานในใบพืช (โดยการต้มในน้ำเดือดประมาณ 10 วินาที)
2. สกัดคลอโรฟิลล์เพื่อให้สามารถทดสอบแป้ง (นำใบไม้ใส่ในหลอดทดลองที่ใส่ ethanol ต้มไว้ 10 นาที นำใบไม้ออกมาล้างน้ำ)
3. นำไอโอดีนมาทดสอบแป้งในใบไม้

ภาพที่ 4.3.10 การทดลองเพื่อทดสอบแป้ง

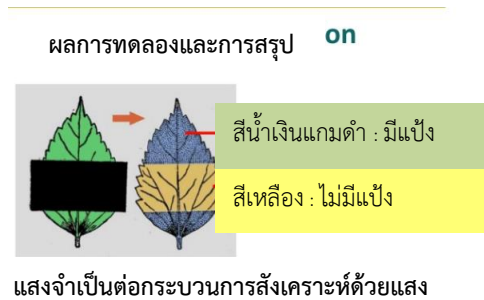
การทดลองนี้เป็นการพิสูจน์แป้ง ถ้าบริเวณใดของใบไม่มีแป้งจะให้สีน้ำเงินแกมดำ



ภาพที่ 4.3.11 ผลการทดสอบแป้ง

ผลการทดลองและการพิสูจน์

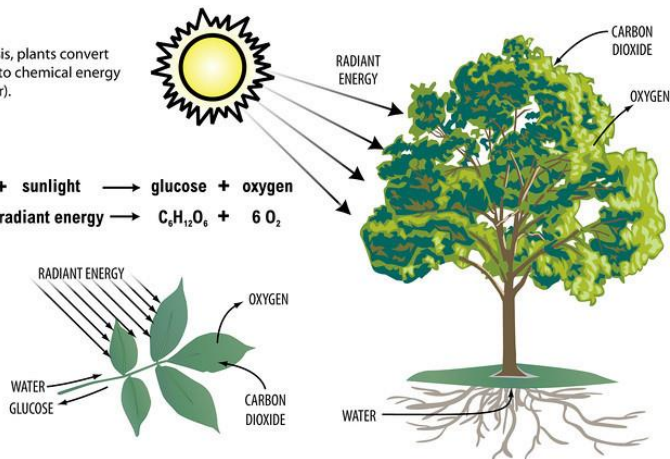
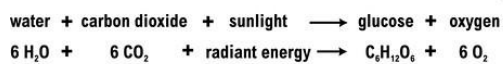
จากการทดลองของ จูเลียส ซาซ พิสูจน์ว่าแป้งที่อยู่ในคลอโรพลาสต์เป็นผลมาจากการดูดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และเสนอประเด็นที่ว่า แป้งเป็นผลิตภัณฑ์ตัวแรกของการสังเคราะห์ด้วยแสง



ภาพที่ 4.3.12 ผลการทดลองและการพิสูจน์

Photosynthesis

In the process of photosynthesis, plants convert radiant energy from the sun into chemical energy in the form of glucose (or sugar).

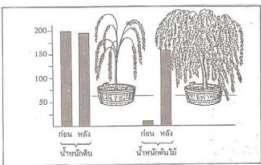
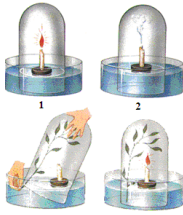
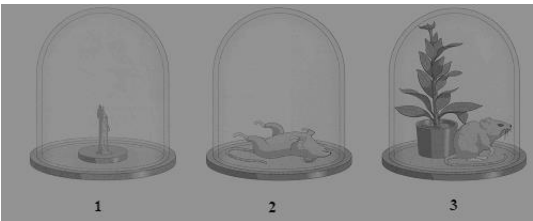


ภาพที่ 4.3.13 แสดงการสังเคราะห์ด้วยแสง

เฉลย

แบบทดสอบ เรื่อง ผลผลิตจากการสังเคราะห์ด้วยแสง หน่วยที่ 4 แผ่นที่ 3
เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง : พิจารณาข้อความและเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

<p>จงใช้ข้อมูลการทดลองต่อไปนี้ในการตอบคำถาม</p> <p>“การทดลองของนักวิทยาศาสตร์ ในการปลูกต้นหลิว โดยใส่ดินในกระถางที่ปิดฝาอย่างมิดชิด รดน้ำ 5 ปี พบว่าน้ำหนัก ต้นหลิวเพิ่มขึ้น 160 กิโลกรัม แต่ดินลดลงจากเดิม 56.7 กรัม</p>  <p>1. การทดลองนี้เพื่อทดสอบปัจจัยใดที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ดินและน้ำ 2. น้ำและแสง 3. ดินและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ 4. แสงและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ 	<p>การทดลองชุดที่ 2 จุดเทียนไข นำครอบแก้วมาครอบ เทียนดับ ทดลองอีกครั้งโดยใส่ต้นไม้เข้าไป จุดเทียนไข ปิดฝาครอบ เทียนสามารถติดไฟได้</p>  <p>2. การทดลองนี้ทั้ง 2 ชุด ควรสรุปว่าอย่างไร</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครอบแก้วคือสิ่งที่ทำให้เทียนดับและหนุตาย 2. อากาศจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของหนุและการจุดไฟ 3. ต้นไม้ผลิตสารบางอย่างที่จำเป็นต่อการติดไฟและการรอดของหนุ 4. แก๊สดีที่ทำให้ไฟติดคือออกซิเจนแก๊สเสียที่ทำให้หนุตายคือคาร์บอนไดออกไซด์
<p>จงใช้ผลต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อ 2-3</p> <p>“นักวิทยาศาสตร์ทำการทดลอง 2 ชุดการทดลองดังนี้ ชุดการทดลองที่ 1</p> <p>จุดเทียนไข นำครอบแก้วมาครอบ ไฟดับ จากนั้นใส่หนุไปในครอบแก้ว ปรากฏว่าหนุตายแต่เมื่อใส่ต้นไม้ในครอบแก้วแล้วใส่หนุเข้าไป หนุไม่ตายในทันที</p> 	<p>3. หลักฐานที่ใช้สรุปข้อที่ 2 คือ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ไฟดับทุกครั้งที่ปิดครอบแก้ว 2. ต้นไม้ทำให้ไฟติดและหนุไม่ตาย 3. หนุตายจากการปิดครอบและเทียนดับ 4. แก้วการเปิดและปิดครอบแก้วให้ผลการทดลองที่แตกต่างกัน <p>4. ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง พืชสามารถดึงธาตุใดจากบรรยากาศมาใช้ได้โดยตรง</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. คาร์บอน 2. ออกซิเจน 3. ไฮโดรเจน 4. ไนโตรเจน

<p>5. ใบไม้ที่นำมาจาก การทดลองในข้อใด เมื่อทดสอบด้วยไอโอดีนจะพบแป้ง</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ใบไม้สีเขียวที่นำมาจากต้นไม้และจุดเทียนไขในครอบแก้วโปร่งแสงที่ปิดมิดชิด วางในที่ที่มีแสง ผ่านไป 7 วัน 2. ใบไม้สีเขียวที่นำมาจากต้นไม้และจุดเทียนไขในครอบแก้วโปร่งแสงที่ปิดมิดชิด วางในที่ที่ไม่มีแสง ผ่านไป 7 วัน 3. ใบไม้สีเขียวที่นำมาจากต้นไม้และจุดเทียนไขในครอบแก้วโปร่งแสงที่ปิดมิดชิด วางในที่ที่มีแสง ผ่านไป 7 วัน 4. ใบไม้สีเขียวที่นำมาจากต้นไม้และจุดเทียนไขในครอบแก้วโปร่งแสงที่ปิดมิดชิด วางในที่ที่ไม่มีแสง ผ่านไป 7 วัน 	<p>8. พิจารณาตารางแสดงปัจจัยการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชชนิดเดียวกัน มีจำนวนใบเท่ากัน จำนวน 4 ต้น แล้วตอบคำถาม</p> <table border="1" data-bbox="810 450 1348 857"> <thead> <tr> <th>พืชต้นที่</th> <th>ระยะเวลาที่ได้รับแสง (ชั่วโมง)</th> <th>ปริมาณน้ำที่ได้รับ (ลูกบาศก์เซนติเมตร)</th> <th>ปริมาณแก๊ส CO₂ ที่ได้รับ (ลูกบาศก์เซนติเมตร)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>10</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>6</td> <td>0</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>8</td> <td>0.5</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>12</td> <td>0.5</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> <p>พืชต้นใดสังเคราะห์ด้วยแสงได้ดีที่สุด</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ต้นที่ 1 2. ต้นที่ 2 3. ต้นที่ 3 4. ต้นที่ 4 	พืชต้นที่	ระยะเวลาที่ได้รับแสง (ชั่วโมง)	ปริมาณน้ำที่ได้รับ (ลูกบาศก์เซนติเมตร)	ปริมาณแก๊ส CO ₂ ที่ได้รับ (ลูกบาศก์เซนติเมตร)	1	0	10	2	2	6	0	3	3	8	0.5	0	4	12	0.5	3
พืชต้นที่	ระยะเวลาที่ได้รับแสง (ชั่วโมง)	ปริมาณน้ำที่ได้รับ (ลูกบาศก์เซนติเมตร)	ปริมาณแก๊ส CO ₂ ที่ได้รับ (ลูกบาศก์เซนติเมตร)																		
1	0	10	2																		
2	6	0	3																		
3	8	0.5	0																		
4	12	0.5	3																		
<p>6. การทดสอบโดยใช้สารละลายไอโอดีน ถ้าใบพืชมีแป้ง สารละลายจะเปลี่ยนเป็นสีอะไร</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สีฟ้า 2. สีเขียว 3. สีน้ำตาล 4. สีน้ำเงิน 	<p>9. พิจารณาการสังเคราะห์ด้วยแสง แล้วตอบคำถาม</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> $\text{น้ำ} + \text{แก๊สชนิด A} \xrightarrow[\text{คลอโรฟิลล์}]{\text{แสง}} \text{แก๊สชนิด B} + \text{น้ำตาล} + \text{น้ำ}$ </div> <p>แก๊ส A และ B เป็นแก๊สชนิดใดตามลำดับ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O₂ และ CO₂ 2. CO₂ และ O₂ 3. O₂ และ O₂ 4. CO₂ และ CO₂ 																				
<p>7. ข้อใดสรุปเกี่ยวกับการหมุนเวียนแก๊สในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงที่ใบพืชได้ถูกต้อง</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. มีการดูดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และคายแก๊สออกซิเจน 2. มีการคายแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และดูดแก๊สออกซิเจน 3. มีการคายแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เพียงอย่างเดียว 4. มีการคายแก๊สออกซิเจนเพียงอย่างเดียว 	<p>10. อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงอาจวัดได้จาก</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อัตราการดูดน้ำของพืช 2. ปริมาณออกซิเจนที่เกิดขึ้น 3. อัตราการดูดแสงของรงควัตถุ 4. ปริมาณการคายแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ 																				

แบบประเมินพฤติกรรมในชั้นเรียน


คำชี้แจง : ใช้สังเกตพฤติกรรมผู้เรียนเป็นรายบุคคล ในระหว่างการปฏิบัติกิจกรรม

รายการประเมิน	ผลการประเมิน	
	ปรากฏ	ไม่ปรากฏ
1. แสดงความคิดเห็นโดยคำนึงถึงหลักฐาน ความเป็นเหตุเป็นผล		
2. สามารถทำงานเป็นกลุ่มกับเพื่อนได้		
3. ปฏิบัติงานหรือหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายอย่างสมบูรณ์		

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความสำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง</p> <p>รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>	<p>สื่อ/แหล่งเรียนรู้</p> <p>วีดิทัศน์ Trees ที่มา URL https://www.youtube.com/watch?v=5I7u5FMQXHA</p> <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <p>ใบกิจกรรมที่ 1 ที่มีความสำคัญอย่างไร ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม</p>
<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ขั้นนำ</p> <p>1. ครูเดินเข้าสู่ห้องเรียนด้วยสีหน้ายิ้มแย้มแจ่มใส กล่าวทักทายนักเรียน และทบทวนความรู้เดิมด้วยคำถามต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ในชั่วโมงเรียนที่แล้วนักเรียนเรียนรู้เรื่องอะไร (การสังเคราะห์ด้วยแสง) - ถ้าตัวเราไม่กินอาหารจะส่งผลต่อร่างกายของเราอย่างไร และพืชต้องการอาหารเหมือนเราหรือไม่ อย่างไร - พืชได้รับอาหารด้วยวิธีการใด - ปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช (แสง แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ และคลอโรฟิลล์) - ผลิตภัณฑ์ หรือ สิ่งที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงคืออะไร (น้ำตาล และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์) <p>หมายเหตุสำหรับคุณครู การตอบคำถามเหล่านี้ครูอาจใช้กลวิธีเขียนคะแนน และคำตอบของนักเรียนลงบนกระดานเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนกล้าตอบมากขึ้น</p>	
<p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <p>ความสำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <p>อธิบายความสำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม</p> <p>ด้านทักษะและกระบวนการ</p> <p>ออกแบบการสำรวจต้นไม้ในบริเวณบ้านหรือโรงเรียน</p> <p>ด้านคุณลักษณะ</p> <p>ตระหนักคุณค่าของพืชที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม</p>	

<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความสำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม</p> <p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง</p> <p>รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>ขั้นสอน</p> <p>1. นักเรียนร่วมกันอภิปรายภายในกลุ่มของตนเองในประเด็นเหล่านี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนคิดว่ามนุษย์ได้ประโยชน์ จากผลิตภัณฑ์ หรือ สิ่งที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงอย่างไรบ้าง (คำตอบตามความคิดของนักเรียน) - พืชมีความสำคัญอย่างไรต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม (คำตอบตามความคิดของนักเรียน) <p>2. นักเรียนตัวแทนกลุ่มรับใบกิจกรรมที่ 1 จากครูหน้าชั้นเรียน แล้วร่วมกันทำใบกิจกรรม โดยใช้เทคนิค Think Pair Share โดยนักเรียนแต่ละคนคิดตามความคิดของตนเองแล้วเติมลงไปใบกิจกรรม โดยใช้เวลา 2 นาที จากนั้นนำความคิดของตนและเพื่อน 1-2 คนมาอภิปรายกัน โดยใช้เวลา 2 นาที แล้วจึงนำมาอภิปรายในกลุ่ม เป็นเวลา 2 นาที แล้วสรุปเป็นแผนภาพของกลุ่มในเวลา 4 นาที</p>	<p>หมายเหตุสำหรับคุณครู 1. ครูอาจเตรียมกระดาษ flipchart ให้นักเรียนสรุป เพื่อเตรียมนำเสนอ โดยการสรุปลงกระดาษ flipchart ขนาดใหญ่จะกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มที่มีลักษณะการเรียนรู้ Kinetic ซึ่งชอบเรียนรู้ผ่านการลงมือทำ และนักเรียนกลุ่มที่มีลักษณะการ</p>	

<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความสำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม</p> <p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง</p> <p>รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>เรียนรู้ Visual ที่เรียนรู้ผ่านแผนภาพได้ดี</p> <p>2. การอธิบายรายละเอียดกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีลักษณะการเรียนรู้ Aural ซึ่งเรียนรู้ผ่านการฟังและพูดได้ดี รวมทั้งการจดบันทึกลงในแผนภาพหลังอภิปรายจะกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีลักษณะการเรียนรู้ Read and Write ได้ดี</p> <p>3. ครูที่ใช้แผนอาจปรับเวลาได้ตามความเหมาะสมขึ้นอยู่กับทักษะและลักษณะเฉพาะของนักเรียน</p>	
	<p>3. นักเรียน 2-3 กลุ่มนำเสนอใบกิจกรรมที่ 1 โดยนักเรียนกลุ่มอื่นๆ และครูร่วมกันเพิ่มเติมประเด็นที่แตกต่างจากกลุ่มเพื่อน โดยครูและนักเรียนจัดบันทึกผลงานกระดาน</p> <p>หมายเหตุสำหรับคุณครู ครูอาจใช้กลวิธี ระดมสมอง เพื่อกระตุ้นนักเรียนให้ร่วมกันเติมเต็มความคิดของนักเรียนเพิ่มเติม โดยอาจใช้คำพูด “นักเรียนเก่งมากที่สามารถคิดได้หลากหลาย แต่อีก 3 ข้อจะได้ 15 ผลกระทบแล้ว ใครมีความคิดอะไรเพิ่มอีก สามารถเพิ่มเติมได้เลย” เป็นต้น และต้อง</p>	

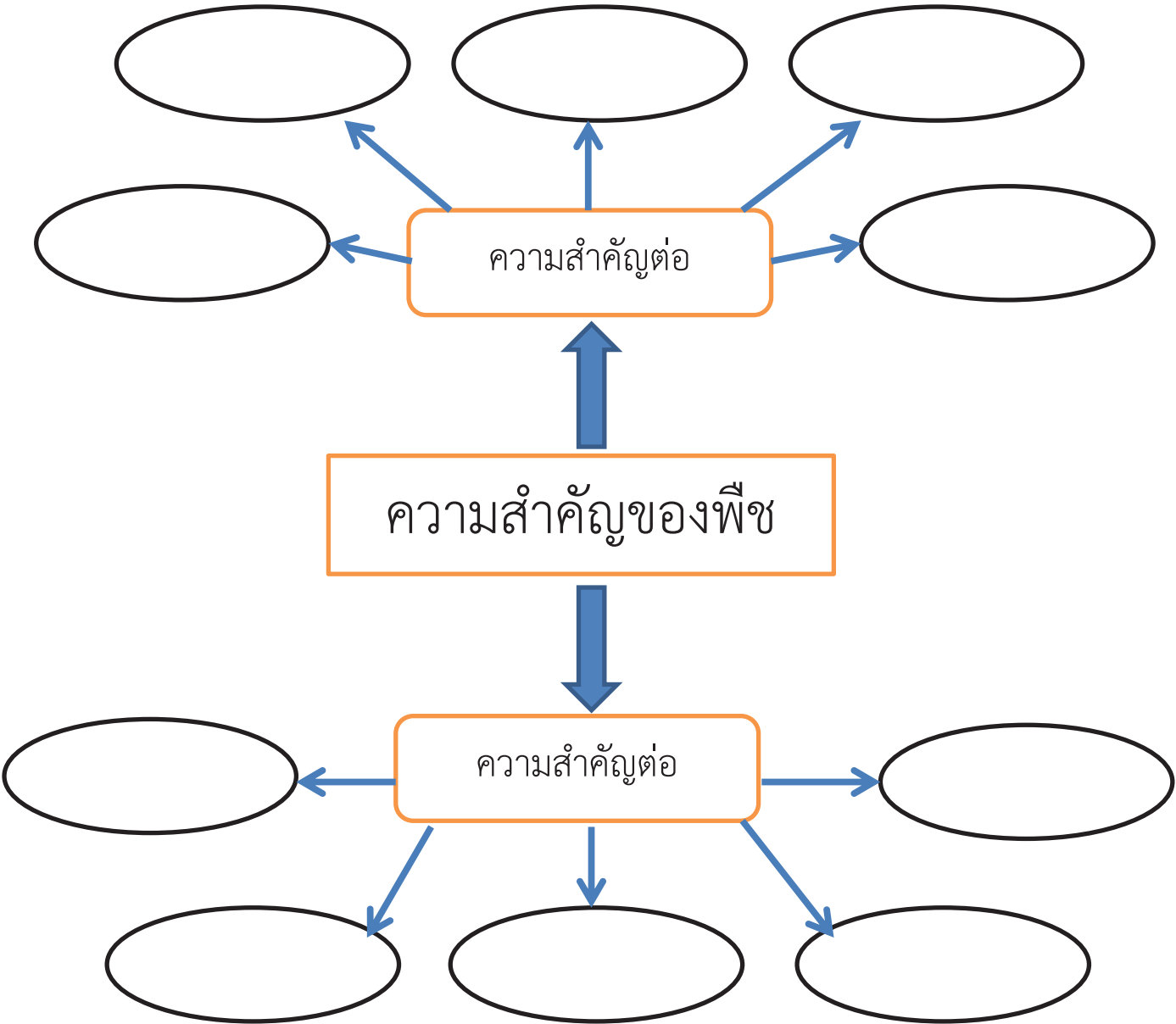
<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความสำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม</p> <p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง</p> <p>รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>หลักการพิจารณาคุณค่าของแต่ละคน</p> <p>ก่อนที่จะได้ประเด็นทั้งหมดที่เป็นภาพรวม</p> <p>ของชั้นเรียน</p> <p>4. นักเรียนชมวิดีโอ Trees ความยาว 4 นาที 27 วินาที</p>  <p>5. นักเรียนสะท้อนความคิดจากการชมวิดีโอที่ผ่าน การตอบคำถาม</p> <ul style="list-style-type: none"> - วิดีโอนี้เสนอเรื่องราวเกี่ยวกับอะไร (ความสำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม) - นักเรียนเรียนรู้อะไรจากวิดีโอเรื่องนี้ (พืชมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิต เพราะกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงเป็นกระบวนการหลักในการสร้างอาหารและแก๊สออกซิเจน)

<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความสำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม</p> <p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง</p> <p>รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>6. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายถึงประเด็นต่างๆ ที่เขียนเอาไว้บนกระดาน และความรู้จากวีดิทัศน์</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>1. นักเรียนและครูลงข้อสรุปร่วมกัน จนได้ข้อสรุปว่า “ การสังเคราะห์ด้วยแสงเป็นกระบวนการสำคัญซึ่งเป็นกระบวนการเดียวที่นำพลังงานแสงมาเปลี่ยนเป็นสารประกอบอินทรีย์และเก็บสะสมในรูปแบบต่างๆ ในโครงสร้างพืช ที่จริงเป็นแหล่งอาหารและพลังงานที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตอื่น นอกจากนี้กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงยังเป็นกระบวนการหลักในการสร้างแก๊สออกซิเจนให้กับบรรยากาศเพื่อใช้สังเคราะห์ในกระบวนการหายใจ”</p> <p>2. ครูมอบหมายให้นักเรียนแต่ละคนสำรวจต้นไม้บริเวณบ้าน หรือโรงเรียน (ในกรณีที่มีพื้นที่ไม่มีพื้นที่ในการปลูกหรือดูแลต้นไม้) แล้วสอบถามแนวทางการดูแลจากผู้ปกครองเพื่อนำมาเสนอในชั่วโมงต่อไป</p>	

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง พืชมีความสำคัญอย่างไรต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
หน่วยที่ 4 การสังเคราะห์ด้วยแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความสำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จุดประสงค์ ความสำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ชื่อ-นามสกุล ชั้น เลขที่



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ความตระหนักต่อคุณค่าของพืชที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม		เวลา 1 ชั่วโมง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4	เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	รายวิชาวิทยาศาสตร์	
ขอบเขตเนื้อหา ความตระหนักต่อคุณค่าของพืชที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม จุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านความรู้ อธิบายแนวทางการดูแลต้นไม้ในบริเวณบ้านหรือโรงเรียน ด้านทักษะและกระบวนการ วางแผนการดูแลต้นไม้ในบริเวณบ้านหรือโรงเรียน ด้านคุณลักษณะ ตระหนักคุณค่าของพืชที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	สื่อ/แหล่งเรียนรู้ ต้นไม้บริเวณบ้าน ชุมชน และโรงเรียน ภาระงาน/ชิ้นงาน ใบกิจกรรมที่ 2 การดูแลต้นไม้	
กิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นนำ 1. ครูที่พานักเรียนด้วยสีหน้ายิ้มแย้มแจ่มใส แล้วนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการนำเสนอ ตัวอย่างภาพที่แสดงถึงความแตกต่างของบริเวณที่มีต้นไม้หนาแน่น กับบริเวณที่มีต้นไม้หายหรือไม่มี 2. ตัวแทนนักเรียน 2-3 คน นำเสนอผลการอภิปรายเปรียบเทียบเกี่ยวกับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตรวมถึงสภาพอากาศ ดิน น้ำที่อยู่ในบริเวณดังกล่าว ขั้นสอน 1. นักเรียนแต่ละคนวางแผนการดูแลรักษาต้นไม้ในบริเวณบ้านหรือโรงเรียน ลงในสตมภ์ วันเดือนปี และแผนการดูแลของใบกิจกรรมที่ 2 2. ตัวแทนนักเรียนจำนวน 2-3 คน นำเสนอผลจากการทำใบกิจกรรมที่ 2 การดูแลต้นไม้ โดยครูสอบถามเพิ่มเติมเกี่ยวกับการดูแลเพื่อให้ได้ประเด็นที่ชัดเจนหรืออาจสอบถามว่าค่านึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสงให้เหมาะสมกับต้นไม้ที่ตนเองต้องการดูแลอย่างไร - ต้นไม้ชนิดนี้มีลักษณะอย่างไร (คำตอบตามแนวคิดของนักเรียน)		

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ความตระหนักต่อคุณค่าของพืชที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>นักเรียน)</p> <ul style="list-style-type: none"> - ต้นไม้ต้องการแสงมากหรือน้อย (คำตอบตามแนวคิดของนักเรียน) - ต้นไม้ชนิดนี้ควรรดน้ำวันละกี่ครั้ง (คำตอบตามแนวคิดของนักเรียน) - น้ำที่รดควรมีปริมาณเท่าใด (คำตอบตามแนวคิดของนักเรียน) - นักเรียนจะใช้ปุ๋ยชนิดใด (คำตอบตามแนวคิดของนักเรียน) 	<p>หมายเหตุสำหรับคุณครู หากนักเรียนยังตอบได้ไม่ชัดเจน ครูอาจแนะนำให้ให้นักเรียนสืบค้นความรู้เพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ต แล้วนำมานำเสนอครูอีกครั้งนอกเวลาเรียน โดยใช้คำพูดเชิงบวก เช่น “ต้นไม้ของนักเรียนมีความน่าสนใจ ครูคิดว่าจะเป็นประโยชน์มาก ถ้าเพื่อนๆ ได้เรียนรู้วิธีดูแลจากนักเรียนตั้งต้นตอนนั้นมีบางส่วนที่ยังไม่ชัดเจนว่าควรดูแลอย่างไรจึงจะเป็นผลดีที่สุด ดังนั้น ครูขอให้นักเรียนสืบค้นความรู้เพิ่มเติมจากการสอบถาม การอ่าน</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ความตระหนักต่อคุณค่าของพืชที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>หนังสือ หรือการค้นคว้าจากอินเทอร์เน็ต แล้วนำมาเล่าให้ครูฟัง ในช่วงเย็นวันนี้” เป็นต้น</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>1. นักเรียนและครูร่วมสรุปแนวทางการดูแลรักษาต้นไม้ในภาพรวม เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - ต้นไม้ต้องการน้ำอย่างสม่ำเสมอซึ่งมีปริมาณและเวลาในการรดน้ำต่างออกไปในแต่ละชนิด - ต้นไม้ต้องการแสงอาทิตย์ และแร่ธาตุในการเจริญเติบโต จึงต้องจัดสภาพแวดล้อมและใส่ปุ๋ยให้เหมาะสม <p>2. นักเรียนนำแนวทางที่ตนคิดกลับไปดูแลต้นไม้บริเวณบ้าน หรือโรงเรียนแล้วนำผลการดูแลมาบันทึกลงในใบกิจกรรมที่ 2 ส่งครูในชั่วโมงต่อไป</p>	

ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การดูแลต้นไม้ หน่วยที่ 4 การสังเคราะห์ด้วยแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ความตระหนักต่อคุณค่าของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จุดประสงค์ อธิบายแนวทางในการดูแลต้นไม้ในบริเวณบ้านหรือโรงเรียน

ชื่อ-นามสกุล ชั้น เลขที่

ชื่อต้นไม้ สถานที่

ภาพต้นไม้

วันเดือนปี	แผนการดูแล	ผลการปฏิบัติ	ผู้รับรอง

หมายเหตุ ผู้รับรองคือครูหรือผู้ปกครอง

ความรู้สึกของนักเรียนที่ได้ดูแลต้นไม้

.....

.....

.....




taKLONG.com

ภาพที่ 4.5.1 นาข้าวอุดมสมบูรณ์



ภาพที่ 4.5.2 พื้นดินแตกระแหง

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความตระหนักต่อคุณค่าของพืชที่มีต่อสิ่งแวดล้อม (ต่อ)</p> <p>เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>	<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ความตระหนักต่อคุณค่าของพืชที่มีต่อสิ่งแวดล้อม (ต่อ)</p> <p>เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>สื่อ/แหล่งเรียนรู้ วิดีโอ Britta Riley ที่มา URL https://www.ted.com/talks/britta_riley_a_garden_in_my_apartment ภาระงาน/ชิ้นงาน</p>
<p>ขอบเขตเนื้อหา ความตระหนักต่อคุณค่าของพืชที่มีต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งแวดล้อม</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านความรู้ อธิบายแนวทางในการดูแลต้นไม้ในบริเวณบ้านหรือโรงเรียน และบริเวณที่มีข้อจำกัดด้านสถานที่สำหรับปลูกต้นไม้</p> <p>ด้านทักษะและกระบวนการ ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปจากการปฏิบัติและวิพากษ์เพื่อสร้างแนวทางการดูแลต้นไม้ในบริเวณบ้าน หรือโรงเรียน</p> <p>ด้านคุณลักษณะ ตระหนักคุณค่าของพืชที่มีต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งแวดล้อมโดยร่วมกัน ปลูกต้นไม้ในโรงเรียนและชุมชน</p>	<p>กิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นนำ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูเข้ามาในชั้นเรียนด้วยสื่อน้ำยัมแย้มแจ่มใส ทักทายนักเรียนทุกคนในชั้น 2. ครูสอบถามนักเรียนเกี่ยวกับการดูแลต้นไม้ตามที่ได้วางแผนไว้ในชั่วโมงเรียนก่อนหน้าว่ามีใครได้กลับไปทำตามแผนที่วางไว้ 3. ตัวแทนนักเรียนจำนวน 2-3 คนนำเสนอแนวทางการดูแลที่ได้กลับไปปฏิบัติให้เพื่อนร่วมชั้นเรียนฟัง 4. ครูสอบถามถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติกิจกรรมแล้วนำเข้าสู่บทเรียนด้วยคำถาม <p>- ในบริเวณที่ไม่มีเนื้อที่ เช่น ตามตึกสูงในชุมชนเมืองจะสามารถปลูกพืชได้หรือไม่ (คำตอบเป็นไปตามแนวคิดของนักเรียน)</p> <p>ขั้นสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนชมวิดีโอ Britta Riley ความยาว 7 นาที 49 วินาที ซึ่งนำเสนอเกี่ยวกับ Windowfarms ซึ่งเป็นแนวคิดที่เป็นที่ยอมรับในปัจจุบันและเป็นจุดเริ่มต้นของการจัดสิทธิบัตรจำนวนมากที่สุดในทุกประเภทสิทธิบัตรของสหรัฐอเมริกา เพื่อแก้ไขข้อจำกัดเกี่ยวกับพื้นที่เพาะปลูกซึ่งผู้คิดค้นใช้ปัจจัยที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสงมาประยุกต์ใช้ 	

<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ความตระหนักต่อคุณค่าของพืชที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม (ต่อ)</p> <p>เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง</p> <p>รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 1 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	 <p>ภาพที่ 4.6.1 วิตทัศน์ Britta Riley</p> <p>2. นักเรียนสะท้อนความคิดเห็นจากการชมวิดีโอที่ผ่านการตอบคำถาม</p> <ul style="list-style-type: none"> - วิตทัศน์นี้เสนอเรื่องราวเกี่ยวกับอะไร (การปลูกพืชในบริเวณที่ไม่มีที่ดินสำหรับเพาะปลูก) - นักเรียนเรียนรู้อะไรจากวิดีโอที่ทัศน์นี้ (การปลูกพืชสามารถทำได้ทุกสถานที่โดยจัดให้มีปัจจัยที่มีความจำเป็นต่อพืชและการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช) <p>ขั้นสรุป</p> <p>1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปสาระสำคัญจนครอบคลุมใจความต่อไปนี้ “สิ่งมีชีวิตทุกชนิดต้องการพลังงาน พืชเป็นสิ่งมีชีวิตที่สามารถสร้างอาหารได้เองจากการสังเคราะห์ด้วยแสง โดยมีปัจจัยคือ น้ำ แสง และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ จะเกิดขึ้นบริเวณที่มี</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ความตระหนักต่อคุณค่าของพืชที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม (ต่อ)</p>
<p>เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>คลอโรพิลล์ เพื่อสังเคราะห์น้ำตาลเก็บสะสมที่ใบในรูปของแป้งและ แก๊สออกซิเจน การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชเป็นกระบวนการเดียวที่ สามารถนำพลังงานแสงมาเปลี่ยนเป็นพลังงานในรูปสารประกอบ อินทรีย์ ซึ่งเก็บสะสมในรูปแบบต่างๆภายในโครงสร้างของพืช นอกจากนี้การสังเคราะห์ด้วยแสงเป็นกระบวนการหลักในการสร้าง แก๊สออกซิเจนให้กับบรรยากาศเพื่อให้สิ่งมีชีวิตอื่นใช้ในกระบวนการ หายใจ ดังนั้นจึงควรร่วมกันปลูกและดูแลรักษาต้นไม้ในโรงเรียนและ ชุมชน รวมทั้งสามารถเพาะปลูกพืชได้โดยจัดสภาพแวดล้อมตามปัจจัย ที่จำเป็นเพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนที่ดินในการเพาะปลูก”</p>	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การลำเลียงน้ำและอาหารของพืช

รหัสวิชา ว21101

รายวิชา วิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 4 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารผ่านเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว.1.2 ม.1/9 บรรยายลักษณะและหน้าที่ของไซเล็มและโฟลเอ็ม

ว.1.2 ม.1/10 เขียนแผนภาพบรรยายทิศทางการลำเลียงสารในไซเล็มและโฟลเอ็มของพืช

ว.1.2 ม.1/14 อธิบายความสำคัญของธาตุอาหารบางชนิดที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของพืช

ว.1.2 ม.1/15 เลือกใช้ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารเหมาะสมกับพืชในสถานการณ์ที่กำหนด

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การลำเลียงน้ำในพืชมีกลุ่มเซลล์ที่ลำเลียงน้ำทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและแร่ธาตุโดยเฉพาะ เรียกว่า ไซเล็ม ซึ่งมีทิศทางการลำเลียงจากรากไปสู่ลำต้น ใบและส่วนต่าง ๆ ของพืช ส่วนการลำเลียงอาหารที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช มีทิศทางการลำเลียงจากบริเวณที่มีการสังเคราะห์ด้วยแสงไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของพืช โดยใช้กลุ่มเซลล์ที่เรียกว่า โฟลเอ็ม

3. สาระการเรียนรู้

ความรู้ความเข้าใจ (K)

ในรากพืชมีกลุ่มเซลล์ที่เป็นเนื้อเยื่อทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและเกลือแร่โดยเฉพาะ เรียกว่า ไซเล็ม หรือท่อลำเลียงน้ำและเกลือแร่ และเมื่อน้ำและเกลือแร่ผ่านเข้าไปในเซลล์ขนรากแล้ว จะแพร่ต่อไปยังเซลล์ถัดไปเรื่อย ๆ จนถึงท่อลำเลียงน้ำและเกลือแร่ ซึ่งอยู่ด้านบนของรากและยาวต่อเนื่องกันไปจากรากไปสู่ลำต้น กิ่งก้านและใบ จากนั้น น้ำและเกลือแร่จะแพร่จากท่อลำเลียงน้ำและเกลือแร่ไปยังเซลล์อื่น ๆ ที่พืชต้องการต่อไป

กลูโคส ซึ่งเป็นอาหารที่พืชสร้างขึ้นจากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง น้ำตาลส่วนหนึ่งจะเปลี่ยนเป็นแป้งทันที และเก็บสะสมไว้ในเซลล์ส่วนต่าง ๆ ของพืช เมื่อพืชต้องการนำอาหารไปใช้ในกระบวนการต่าง ๆ แป้งที่สะสมไว้ในส่วนต่าง ๆ ของพืชจะถูกเปลี่ยนเป็นน้ำตาลกลูโคส แล้วลำเลียงไปสู่เซลล์ต่าง ๆ ของพืชโดยระบบ

ลำเลียงอาหาร โดยกลุ่มเซลล์ที่เรียกว่า โพลีเอม ซึ่งมีลักษณะเป็นหลอดเล็กๆ เรียงต่อเนื่องกัน เริ่มต้นจากใบตรงบริเวณเส้นใบไปสู่กิ่ง ก้าน ลำต้น และราก

ทักษะ/กระบวนการ (P)

1. การสังเกต
2. การทดลอง
3. การลงความเห็นจากข้อมูล
4. การคาดคะเน
5. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
6. กระบวนการกลุ่ม

เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม (A)

1. มีความใฝ่รู้ หรืออยากรู้อยากเห็น
2. เห็นคุณค่าจากการเรียนวิทยาศาสตร์
3. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

4.สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

5.คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. อยู่อย่างพอเพียง
4. มุ่งมั่นในการทำงาน
5. มีจิตสาธารณะ

6.การประเมินผลรวบยอด (ประเมินหน่วยการเรียนรู้)

ใช้ graphic organizer เช่น concept map หรือแผนภาพอื่นๆ ในการสรุปองค์ความรู้เรื่องการลำเลียงน้ำและอาหารของพืชลงบนกระดาษที่มีพื้นที่เท่ากับ A4

เกณฑ์การประเมินผลชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1.ความถูกต้องและความ คิดสร้างสรรค์ของ ผลงาน	ผลงานมีความ ถูกต้องของ เนื้อหาและมี ความคิด สร้างสรรค์ในการ นำเสนอ ชิ้นงาน เป็นระเบียบ เรียบร้อย	ผลงานมีความ ถูกต้องของ เนื้อหาขาด ความคิด สร้างสรรค์ในการ นำเสนอ ชิ้นงาน เป็นระเบียบ เรียบร้อย	ผลงานมีความ ถูกต้องของ เนื้อหาขาด ความคิด สร้างสรรค์ในการ นำเสนอ ชิ้นงาน ไม่เป็นระเบียบ เรียบร้อย	ผลงานมีความ ถูกต้องของ เนื้อหาบางส่วน ขาดความคิด สร้างสรรค์ในการ นำเสนอ ชิ้นงาน ไม่เป็นระเบียบ เรียบร้อย
2.ความถูกต้องและ ชัดเจนในการนำเสนอ ผลงานหน้าชั้นเรียน	นำเสนอเนื้อหา ครบถ้วน วิธีการ นำเสนอน่าสนใจ เสียงดังชัดเจน	นำเสนอเนื้อหา ครบถ้วน วิธีการ นำเสนอน่าสนใจ แต่เสียงไม่ชัดเจน	นำเสนอเนื้อหา ไม่ครบถ้วน วิธีการ นำเสนอน่าสนใจ เสียงดังไม่ชัดเจน	นำเสนอเนื้อหา ไม่ครบถ้วน วิธีการ นำเสนอไม่ น่าสนใจ เสียงดังไม่ชัดเจน

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 7-8 หมายถึง ดีมาก

คะแนน 5-6 หมายถึง ดี

คะแนน 3-4 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1-2 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p> <p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การลำเลียงน้ำของพืช <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายหน้าที่ของไซเลมได้ 2. บอกโครงสร้างและระบบลำเลียงน้ำและแร่ธาตุของพืชได้ <p>ด้านทักษะและกระบวนการ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เขียนแผนภาพบรรยายทิศทางการลำเลียงน้ำของไซเลม <p>ด้านคุณลักษณะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน 	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การลำเลียงน้ำของพืช</p> <p>เรื่อง การลำเลียงน้ำและอาหารของพืช</p> <p>รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ขั้นนำ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด 2. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการนำเสนอรูปภาพต้นไม้สำคัญต่างๆ ที่พบเห็นอยู่บ่อยๆ ในแต่ละภาคครูใช้คำถามต่อไปนี้ (ภาพต้นข้าวที่เจริญเติบโตสมบูรณ์ และภาพต้นข้าวที่ขาดน้ำไม่เจริญเติบโต) 	<p>สื่อ/แหล่งเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. รูปภาพต้นข้าวที่ขาดน้ำ และรูปภาพต้นข้าวที่สมบูรณ์ 2. ใบความรู้เรื่อง การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุของพืช 3. ใบกิจกรรมเรื่อง การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุของพืช 4. ใบกิจกรรมเรื่อง ทิศทางการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุของพืช <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ใบกิจกรรมเรื่อง การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุของพืช 2. ใบกิจกรรมเรื่อง ทิศทางการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุของพืช 	<p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
---	---	--	--



ภาพที่ 5.1.1 ภาพต้นข้าวที่ขาดน้ำ

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ้ำเลี้ยงน้ำของพืช เรื่อง การถ้ำเลี้ยงน้ำและอาหารของพืช รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	 <p>ภาพที่ 5.1.2 ต้นข้าวที่เจริญเติบโตสมบูรณ์</p> <ul style="list-style-type: none"> - จากภาพ เป็นรูปภาพของอะไร (ต้นข้าวที่เจริญเติบโตสมบูรณ์ และภาพต้นข้าวที่เหี่ยวแห้ง เป็นต้น) - ภาพทั้งสองมีความเหมือนและมีความแตกต่างกันอย่างไร (ภาพที่ 1 เป็นภาพพื้นที่นาแห้งแล้งขาดน้ำ ต้นข้าวเหี่ยวเฉา แต่ภาพที่ 2 เป็นภาพพื้นที่นาที่มีน้ำขังต้นข้าวเขียว) - นักเรียนคิดว่าน้ำมีความสำคัญต่อต้นข้าวหรือไม่ อย่างไร (น้ำทำให้ต้นข้าวไม่เหี่ยวเฉา เจริญเติบโตได้ดี) 	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การลำเลียงน้ำของพืช เรื่อง การลำเลียงน้ำและอาหารของพืช รายวิชาวิทยาศาสตร์ เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>- นักเรียนคิดว่าพืชมีกระบวนการลำเลียงน้ำอย่างไร (นักเรียนตอบคำถามตามความคิดเห็น อาจจะตอบถูกหรือตอบผิด ซึ่งจะนำไปสู่ความสงสัยและความอยากรู้อยากเห็น ครูยังไม่เฉลยคำตอบ จากนั้นนักเรียนค้นคว้าเพื่อหาคำตอบดังกล่าวจากกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นสอน)</p> <p>ชั้นสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. แบ่งนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 4-6 คน 2. นักเรียนรับใบกิจกรรมเรื่องการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุพร้อมใบบันทึกกิจกรรม 3. นักเรียนแต่ละกลุ่มจัดวัสดุอุปกรณ์ตามที่กำหนดในใบกิจกรรมเรื่อง การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ 4. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อตั้งวัตถุประสงค์ในการทดลอง สมมติฐานและตัวแปรที่ศึกษา ก่อนทำการทดลองและบันทึกผลลงในใบบันทึกกิจกรรม 5. นักเรียนทำการทดลองตามขั้นตอนในใบกิจกรรม เรื่อง การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ แล้วบันทึกผลการทดลองในใบบันทึกกิจกรรม

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงน้ำของพืช เรื่อง การเปลี่ยนแปลงน้ำและอาหารของพืช รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>6. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อออกแบบตารางบันทึกผล การทดลอง (ทักษะการจัดการและการกระทำคือความหมายข้อมูล)</p> <p>7. นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่องการเปลี่ยนแปลงน้ำและแร่ธาตุ พร้อมตอบคำถามในใบบันทึกกิจกรรม</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปความรู้ เรื่องการ เปลี่ยนแปลงน้ำของพืช โดยครูใช้คำถามดังนี้</p> <p>1.1 น้ำและแร่ธาตุเข้าสู่พืชทางใด (รากพืช)</p> <p>1.2 ท่อที่ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำ จากรากพืชไปยังส่วนต่างๆ ของพืช เรียกว่าอะไร (ท่อลำเลียงน้ำหรือไซเล็ม)</p> <p>1.3 ให้นักเรียนบอกลำดับการลำเลียงน้ำของพืชจากรากพืช ไปยังส่วนต่างๆของพืช (น้ำในดินเข้าสู่รากพืช → ลำต้น → ใบ → ดอก → ผล)</p> <p>2. นักเรียนเขียนแผนภาพบรรยายทิศทางการลำเลียงน้ำของ พืช ลงในกระดาษ A4 และระบายสีให้สวยงาม</p>

การวัดผลและประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
1.อธิบายหน้าที่ของไซเล็มได้	- ใบกิจกรรม	- แบบประเมินใบกิจกรรม	นักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
2.บอกโครงสร้างและระบบลำเลียงน้ำและแร่ธาตุของพืชได้	- ใบกิจกรรม	- แบบประเมินใบกิจกรรม	นักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
3.เขียนแผนภาพบรรยายทิศทางการลำเลียงน้ำของไซเล็ม	- กระดาษA4	- แบบประเมินชิ้นงาน	นักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป

เกณฑ์การประเมิน

การประเมิน	ผลการประเมิน			
	ดีมาก (ผ่าน)	ดี (ผ่าน)	พอใช้ (ไม่ผ่าน)	ปรับปรุง (ไม่ผ่าน)
คะแนนจากใบกิจกรรม	8-10	6-7	1-5	0

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อผู้ตรวจ

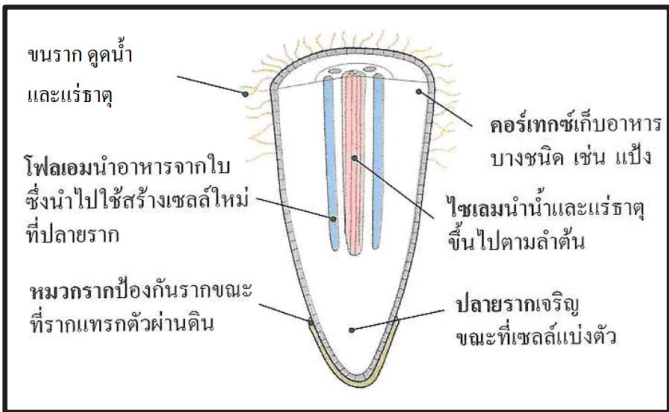
(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุของพืช
หน่วยที่ 5 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 การลำเลียงน้ำของพืช
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

โครงสร้างของราก และกระบวนการในการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ

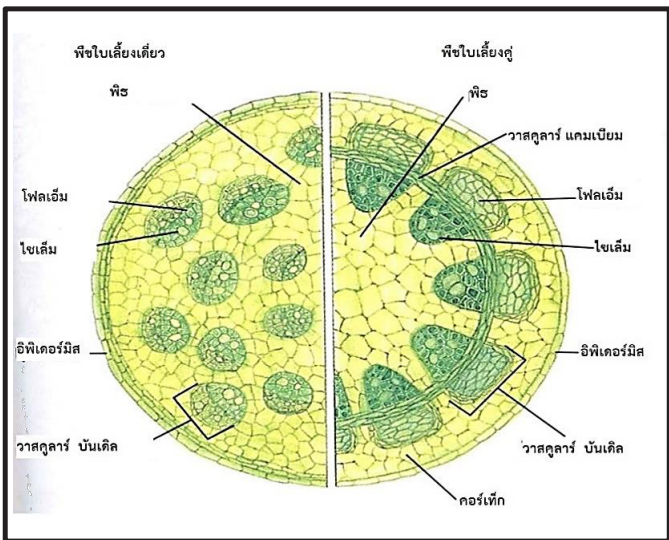
1. ขนราก (Root Hair) อยู่เหนือปลายรากเล็กน้อย มีลักษณะเป็นขนเส้นเล็กผอมจำนวนมากอยู่รอบปลายราก เป็นโครงสร้างที่เปลี่ยนแปลงมาจากเซลล์ผิวนอกสุดของราก โดยผนังเซลล์ของแต่ละเซลล์จะยืดยาวออกไป การที่ขนรากมีจำนวนมากก็เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวในการสัมผัสน้ำและแร่ธาตุต่างๆในดินให้มากขึ้น ช่วยให้การดูดน้ำและแร่ธาตุเป็นไปอย่างรวดเร็ว



ภาพที่ 5.1.3 ภายในขนราก

2. กระบวนการดูดน้ำและแร่ธาตุ พืชจะดูดน้ำและแร่ธาตุทางขนรากโดยจะดูดน้ำด้วยวิธีการออสโมซิส ส่วนการดูดแร่ธาตุใช้วิธีการแพร่

3. ท่อลำเลียงน้ำในราก ลำต้น กิ่ง และใบ ได้แก่ ไซเล็ม เมื่อขนรากดูดน้ำและแร่ธาตุเข้าสู่รากแล้ว จะถูกส่งผ่านไปยังเซลล์ชั้นต่างๆของรากจนเข้าสู่เซลล์ของท่อลำเลียงขึ้นไปทางท่อไซเล็มของลำต้น กิ่ง และใบ โดยมีทิศทางการลำเลียงขึ้นเท่านั้น (↑) การลำเลียงจะเกิดได้ดีในเวลากลางวันขณะที่มีการสังเคราะห์ด้วยแสงและการคายน้ำของพืช



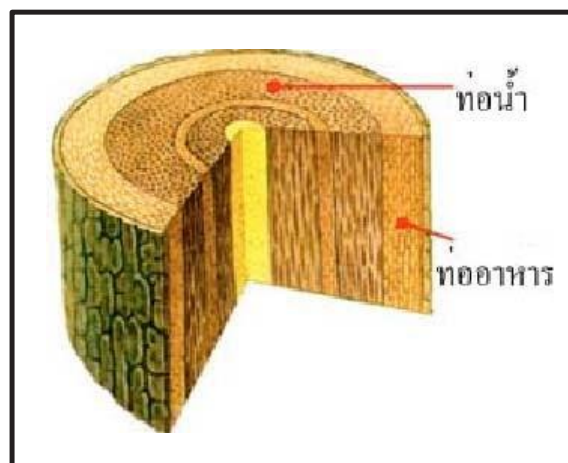
ภาพที่ 5.1.4 ภาพกลุ่มเซลล์ท่อลำเลียงน้ำของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่

4. พืชใบเลี้ยงคู่ เป็นพืชที่มีใบเลี้ยงในเมล็ด 2 ใบ ลักษณะของเส้นใบเป็นร่างแห มีรากแก้ว ลำต้นไม่มีข้อและปล้องมีท่อลำเลียงน้ำและท่อลำเลียงอาหารเป็นระเบียบ

5. พืชใบเลี้ยงเดี่ยว เป็นพืชที่มีใบเลี้ยงในเมล็ดเพียงใบเดียว ลักษณะของใบพืชมีเส้นใบขนานกัน ลำต้นมีข้อและปล้อง รากมีลักษณะเป็นฝอย ไม่มีรากแก้ว ท่อลำเลียงน้ำและท่อลำเลียงอาหารกระจายกันอยู่ทั่วไปในลำต้น เช่น ข้าว ข้าวโพด หญ้า อ้อย มะพร้าว ตาล ปาล์ม เป็นต้น

6. วงปี เมื่อผ่าตามขวางของลำต้นที่เจริญเต็มที่แล้ว บริเวณกลางลำต้นจะเห็นลักษณะเป็นวงจำนวนมาก แต่ละวงเกิดจากการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อไซเล็ม ในเวลา 1 ปี การเจริญของวงปีแบ่งเป็น 2 บริเวณ โดยบริเวณสีจางเกิดในช่วงที่มีน้ำอุดมสมบูรณ์เซลล์เจริญเติบโตเร็ว ทำให้มีบริเวณกว้าง บริเวณสีเข้มเป็นการเจริญของเซลล์ในช่วงฤดูแล้ง เซลล์มีขนาดเล็ก ทำให้มีบริเวณแคบ ไซเล็มที่มีอายุมากที่สุดจะอยู่ชั้นในสุดของลำต้น ถ้าเป็นลำต้นที่มีอายุมากๆ ไซเล็มชั้นในจะไม่ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำอีกต่อไป แต่จะทำหน้าที่ให้ความแข็งแรง และอาจสะสมสารอินทรีย์ต่างๆ มักมองเห็นไซเล็มบริเวณที่มีสีเข้มเรียกว่า แก่นไม้ (heart wood) ซึ่งมีความแข็งแรงมากกว่าบริเวณอื่น แก่น

ไม้นี้จะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากไซเล็มชั้นถัดออกมาที่มีอายุมากขึ้นและอดต้นกลายเป็นแก่นไม้เพิ่มขึ้น ส่วนไซเล็มที่อยู่รอบนอกซึ่งมีสีจางกว่าชั้นในก็ยังคงทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและแร่ธาตุต่อไปเรียกชั้นนี้ว่า กระจุกไม้ (sap wood) ชั้นกระจุกไม้จะมีความหนาแน่นน้อยกว่าทั้งกระจุกไม้ และแก่นไม้ รวมกันเรียกว่า เนื้อไม้ (wood)



ภาพที่ 5.1.5 วงปีของพืช

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุของพืช
 หน่วยที่ 5 การลำเลียงน้ำและอาหารของพืช แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1
 รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

วัสดุอุปกรณ์และการทดลอง

ที่	รายการ	จำนวน/กลุ่ม
1.	ต้นผักกระสัง	1 ต้น
2.	น้ำหมักแดง	15 cm ³
3.	น้ำ	1 ลิตร
4.	ขวดปากกว้างสูงประมาณ 10 - 15 เซนติเมตร	1 ใบ
5.	ใบมีดโกน	1 ใบ
6.	สไลด์และกระจกปิดสไลด์	1 ชุด
7.	กล้องจุลทรรศน์	1 กล้อง
8.	หลอดหยด	1 อัน

ขั้นตอนการทดลอง

1. ให้นักเรียนตั้งจุดประสงค์ สมมติฐาน และกำหนดตัวแปรที่ศึกษาก่อนทำการทดลองตามขั้นตอนต่อไปนี้
2. รินน้ำใส่ขวดปากกว้างประมาณ 3/4 ของขวด เติมน้ำหมักสีแดงลงไป 15 ลูกบาศก์เซนติเมตร
3. จุ่มต้นผักกระสังให้ปลายรากแช่อยู่ในน้ำหมักสีแดง ลงในขวดที่เตรียมไว้ในข้อ 2 แล้วนำขวดทดลองไปวางไว้กลางแจ้งแดด 30 นาที สังเกตการเปลี่ยนแปลง ของต้นผักกระสัง และบันทึกผล
4. นำต้นผักกระสังออกมล้างน้ำ ใช้ใบมีดโกนตัดลำต้นตามขวางออกเป็นท่อนยาว 3 เซนติเมตร
5. นำส่วนที่ตัดในข้อที่ 4 ออกมาตัดตามขวางให้บางที่สุด แล้วนำไปวางบนสไลด์ หยดน้ำ 1-2 หยด ปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ นำไปส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ สังเกต วาดรูปแสดงตำแหน่งที่เห็นสีแดง และบันทึกผลที่ได้จากการสังเกต
6. นำส่วนที่ตัดในข้อที่ 4 ออกมาตัดตามยาวบางๆ ยาวประมาณ 0.5 เซนติเมตร แล้วดำเนินการตามขั้นตอนเหมือนข้อ 5

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุของพืช
 หน่วยที่ 5 การลำเลียงน้ำและอาหารของพืช แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1
 รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ชื่อกลุ่ม.....ชั้น.....

ชื่อสมาชิกกลุ่ม

1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

เรื่อง การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุของพืช

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนตั้งจุดประสงค์ในการทดลอง สมมติฐานการทดลอง และกำหนดตัวแปรที่ศึกษา

1.1 จุดประสงค์ของการทดลอง

.....

.....

1.2 สมมติฐานการทดลอง

.....

.....

1.3 ตัวแปรที่ศึกษา

1.3.1 ตัวแปรต้น

.....

1.3.2 ตัวแปรตาม

.....

1.3.3 ตัวแปรที่ควบคุม.....

.....

คำถามหลังการทดลอง

1. เมื่อแช่ต้นผักกระสังในน้ำหมักสีแดงเป็นเวลา 30 นาที จะสังเกตเห็นอะไร

.....

.....

.....

2. จากผลการทดลองกลุ่มสีแดงรอบๆลำต้นตัดขวางคืออะไร

.....

.....

.....

3. ถ้าแช่ผักกระสังในน้ำหมักแดงเป็นเวลาหลายชั่วโมงจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

.....

.....

.....

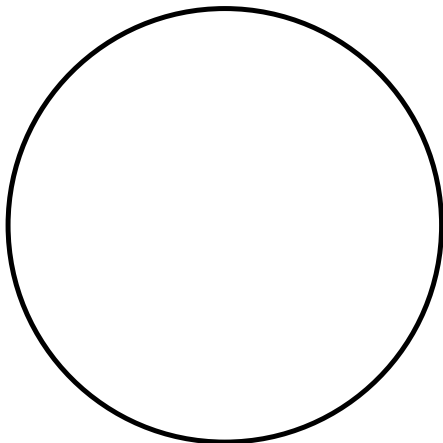
4. เพราะเหตุใดเมื่อใส่ปุ๋ยให้แก่ต้นพืช ในปริมาณมาก พืชจึงเหี่ยวเฉา

.....

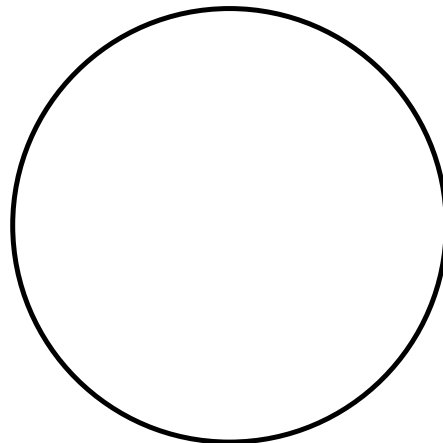
.....

.....

5. ให้นักเรียนวาดรูปเซลล์ท่อลำเลียงน้ำของพืชใบเลี้ยงคู่และใบเลี้ยงเดี่ยว



ภาพเซลล์ท่อลำเลียงน้ำของพืชใบเลี้ยงคู่



ภาพเซลล์ท่อลำเลียงน้ำของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว

ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ทิศทางการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุของพืช
หน่วยที่ 5 การลำเลียงน้ำและอาหารของพืช แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนแผนภาพบรรยายทิศทางการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุของพืช และระบายสีให้สวยงาม

ทิศทางการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุของพืช

สรุป.....
.....
.....
.....
.....

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p> <p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <p>1. การลำเลียงอาหารของพืช</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <p>1. อธิบายกระบวนการลำเลียงอาหารของพืช</p> <p>2. อธิบายความสำคัญของลำเลียงอาหารของพืช</p> <p>ด้านคุณลักษณะ</p> <p>1. มีวินัย</p> <p>2. ใฝ่เรียนรู้</p> <p>3. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน</p> <p>4. มีจิตสาธารณะ</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การลำเลียงอาหารของพืช</p> <p>เรื่อง การลำเลียงน้ำและอาหารของพืช</p> <p>รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ขั้นนำ</p> <p>1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนดูวิดีโอ เรื่อง การสร้างอาหารของพืช (กระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช) ตามตัวอย่างวิดีโอ https://goo.gl/8uipnH ประมาณ 7 นาที แล้วครูใช้คำถามกระตุ้นความสนใจของนักเรียน ดังนี้</p> <p>- กระบวนการสร้างอาหารของพืชเกิดขึ้นที่บริเวณส่วนใดของพืช (ใบ)</p> <p>- อาหารของพืชที่ได้จากการสร้างอาหารของพืช คือ (น้ำตาล เปลี่ยนเป็นแป้ง)</p> <p>- อาหารของพืชส่วนใหญ่สะสมอยู่ที่ส่วนใดของพืช (ใบ)</p> <p>2. จากนั้นครูแจ้งเรื่องที่จะเรียน จุดประสงค์ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด</p> <p>ขั้นสอน</p> <p>1. ให้นักเรียนศึกษา เรื่อง การลำเลียงอาหารของพืช ตามขั้นตอนดังนี้</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p> <p>สื่อ/แหล่งการเรียนรู้</p> <p>1. VDO การสร้างอาหารของพืช ลิงค์ https://goo.gl/8uipnH</p> <p>2. ใบความรู้ เรื่อง เนื้อเยื่อการลำเลียงอาหารของพืช</p> <p>3. ภาพแสดงการลำเลียงอาหารไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของพืช</p> <p>4. กระดาษขนาด 10x10 เซนติเมตร สำหรับกิจกรรม Exit ticket</p> <p>5. สื่อ Power Point ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <p>1. ใบกิจกรรม เรื่อง เนื้อเยื่อการลำเลียงอาหารของพืช</p> <p>2. ชิ้นงานกิจกรรม Exit ticket</p>
---	---	---

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การลำเลียงอาหารของพืช เรื่อง การลำเลียงน้ำและอาหารของพืช รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>1.1 ครูกำหนดหัวข้อเรื่องการลำเลียงอาหารของพืช เช่น เนื้อเยื่อลำเลียงอาหาร ทิศทางการลำเลียงอาหารของพืช ให้สมาชิกแต่ละกลุ่มช่วยกันสืบค้นตามหัวข้อที่กำหนด โดย</p> <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน - แต่ละกลุ่มวางแผนการสืบค้นข้อมูล - สมาชิกแต่ละกลุ่มช่วยกันสืบค้นข้อมูลตามหัวข้อที่กลุ่มของตนเองรับผิดชอบ จากใบความรู้หรือสืบค้นจากหนังสือ วารสาร วิทยาศาสตร์ สารานุกรมวิทยาศาสตร์ สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน และอินเทอร์เน็ต - สมาชิกกลุ่มนำข้อมูลที่สืบค้นได้มารายงานให้เพื่อน ๆ สมาชิกในกลุ่มฟัง รวมทั้งร่วมกันอภิปรายซักถามจนกว่าสมาชิกทุกคนมีความรู้ความเข้าใจที่ตรงกัน - สมาชิกกลุ่มช่วยกันสรุปความรู้ที่ได้ทั้งหมดเป็นผลงานของกลุ่มเป็นแผนภาพ - นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมหน้าชั้นเรียน <p>2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายหลังจากการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนโดยใช้คำถามดังนี้</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การลำเลียงอาหารของพืช เรื่อง การลำเลียงน้ำและอาหารของพืช รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>- กลุ่มเซลล์ที่ทำหน้าที่ลำเลียงอาหารของพืช คือ (ท่อลำเลียงอาหาร หรือโฟลเอ็ม)</p> <p>- ลักษณะกลุ่มเซลล์เนื้อเยื่อลำเลียงอาหารของพืชใบเลี้ยงคู่กับพืชใบเลี้ยงเดี่ยว มีลักษณะเหมือนกันหรือแตกต่างกัน หรือไม่ (แตกต่างกัน)</p> <p>- ทิศทางการลำเลียงอาหารของพืชมีลักษณะเป็นแบบใด (พืชจะลำเลียงอาหารจากใบและไปยังส่วนต่างๆ ของพืช โดยมีทิศทาง (↓)</p> <p>3. นักเรียนสรุปเนื้อเยื่อที่พืชใช้ในการลำเลียงอาหาร โดยร่วมกันเขียนเป็นแผนภาพความคิดหรือผังมโนทัศน์ แสดงทิศทางการลำเลียงอาหารของพืชตามความเข้าใจของตนเองหลังจากการอภิปราย</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับกระบวนการลำเลียงอาหารของพืชและความสำคัญของกลไกการลำเลียงอาหารของพืช ดังนี้ “โฟลเอ็มเป็นเนื้อเยื่อมีลักษณะคล้ายท่อ เรียงตัวกันเป็นกลุ่มเฉพาะที่ ทำหน้าที่ลำเลียงอาหารที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงมี</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การลำเลียงอาหารของพืช เรื่อง การลำเลียงน้ำและอาหารของพืช รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>ทิศทางการเลียงจากบริเวณที่มีการสังเคราะห์ด้วยแสงไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของพืช”</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. นักเรียนทำแบบใบกิจกรรมที่ 2 การลำเลียงอาหารของพืช 3. ครูใช้ Exit ticket ในการสะท้อนผลหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีลำดับขั้นตอนดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> 3.1 ครูแจกกระดาษ Sticky note หรือกระดาษสีขาว ขนาดประมาณ 10x10 เซนติเมตร 3.2 นักเรียนเขียนข้อความลงบนกระดาษ ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - สิ่งที่ได้เรียนรู้ 3 อย่างขึ้นไป - สิ่งที่น่าไปใช้ประโยชน์ 2 อย่างขึ้นไป - สิ่งที่ยังสงสัยหรือยังไม่เข้าใจ 1 อย่างขึ้นไป 4. นักเรียนนำกระดาษส่งครูจึงจะสามารถออกนอกห้อง 	

การวัดผลและประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
1. การอธิบาย กระบวนการลำเลียง อาหารของพืช	- ทำใบกิจกรรม	- แบบประเมินใบ กิจกรรม	นักเรียนผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60 ขึ้นไป
2. การอธิบาย ความสำคัญของ การลำเลียงอาหารของพืช	- ทำใบกิจกรรม	- แบบประเมินใบ กิจกรรม	นักเรียนผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60 ขึ้นไป
3. การเขียนแผนภาพ บรรยายทิศทาง การลำเลียงอาหารของ โพลีเอม	- ทำใบกิจกรรม	- แบบประเมินชิ้นงาน	นักเรียนผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60 ขึ้นไป

เกณฑ์การประเมิน

การประเมิน	ผลการประเมิน			
	ดีมาก (ผ่าน)	ดี (ผ่าน)	พอใช้ (ไม่ผ่าน)	ปรับปรุง (ไม่ผ่าน)
คะแนนจาก ใบกิจกรรม	8-10	6-7	1-5	0

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อผู้สอน
(.....)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อผู้ตรวจ
(.....)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การลำเลียงอาหารของพืช
หน่วยที่ 5 การลำเลียงน้ำและอาหารของพืช แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. ไส้เลม คืออะไร และมีหน้าที่อะไร

.....

2. โพลเอม คืออะไร และมีหน้าที่อะไร

.....

3. พืชใบเลี้ยงคู่กับพืชใบเลี้ยงเดี่ยว มีการจัดเรียงท่อลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ กับท่อลำเลียงอาหารเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....

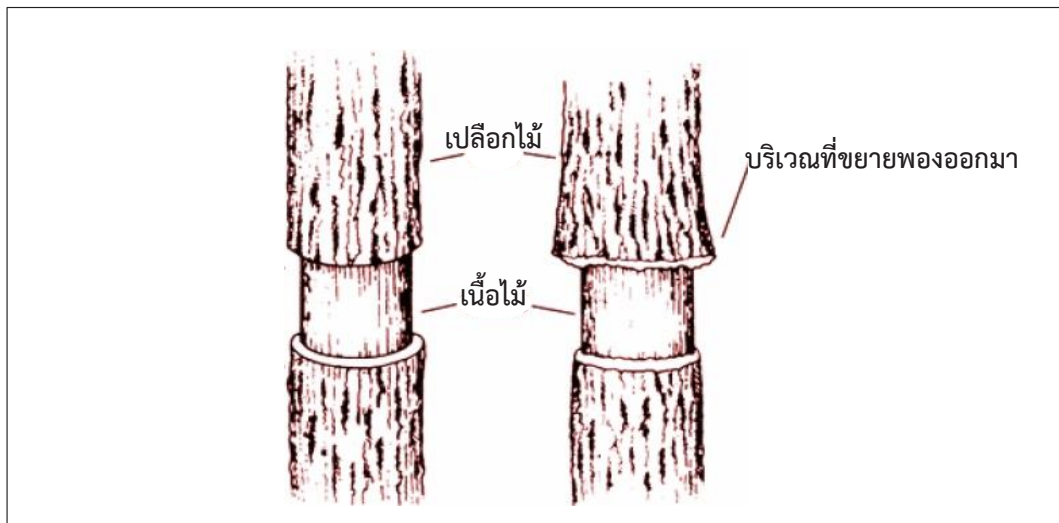
4. การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุกับการลำเลียงอาหารของพืชมีทิศทางในการลำเลียงเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....

5. ให้นักเรียนวาดรูปต้นไม้แล้วเขียนลูกศรแสดงทิศทางการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ และการลำเลียงอาหารของพืช พร้อมทั้งสรุปความรู้ที่ได้รับ

สรุป.....

พิจารณาสถานการณ์ดังต่อไปนี้แล้วอธิบายให้ถูกต้อง



ภาพที่ 5.2.1 สถานการณ์โจทย์ปัญหาการควั่นกิ่งพืช

ที่มาของภาพ โครงการตำราวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ มูลนิธิ สอวน., 2549, หน้า 162

จากภาพข้างต้นแสดงการควั่นกิ่งพืชเป็นการลอกส่วนเปลือกและเนื้อเยื่อเจริญออกเมื่อเวลาผ่านไปหลายวัน สารอาหารที่เคลื่อนมาสะสมที่เหนือรอยควั่นทำให้ส่วนของเปลือกนั้นพองขยายออกมาทาง(ขวา) เมื่อเทียบกับสภาพเดิมหลังการควั่นทันที(ซ้าย)

1. จากเหตุการณ์ดังกล่าวดังภาพ นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดถึงเป็นเช่นนั้น

.....

.....

2. นักเรียนวาดภาพแสดงทิศทางการเคลื่อนที่ของสารอาหารได้อย่างไร

.....

.....

3. หากมีอุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสมบริเวณรอยควั่นด้านบนที่พองออกมานั้น นักเรียนคิดว่าจะสามารถเกิดเหตุการณ์ได้บ้าง

.....

.....

ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง เนื้อเยื่อลำเลียงน้ำและเนื้อเยื่อลำเลียงอาหารของพืช
หน่วยที่ 5 การลำเลียงน้ำและอาหารของพืช แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

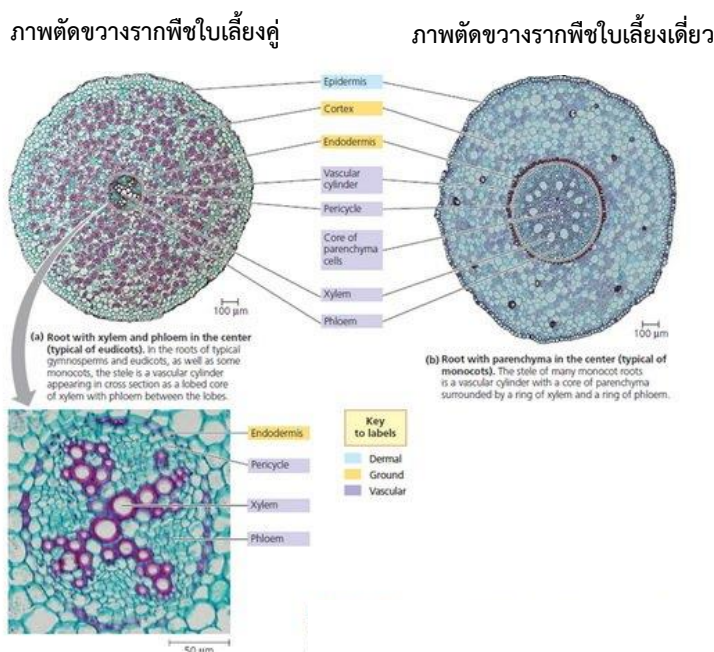
เนื้อเยื่อลำเลียงน้ำและเนื้อเยื่อลำเลียงอาหารของพืชใบเลี้ยงคู่และพืชใบเลี้ยงเดี่ยว

เนื้อเยื่อลำเลียงน้ำและเนื้อเยื่อลำเลียงอาหารเป็นกลุ่มเซลล์ที่อยู่คู่ขนาน เป็นท่อลำเลียงจากราก ลำต้น ถึงใบ ซึ่งการเรียงตัวของท่อลำเลียงในพืชใบเลี้ยงคู่และพืชใบเลี้ยงเดี่ยวจะแตกต่างกัน

เนื้อเยื่อลำเลียงน้ำหรือไซเล็ม (xylem) ทำหน้าที่ในการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุอาหารจากรากสู่ใบ เพื่อสร้างอาหารโดยผ่านกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

เนื้อเยื่อลำเลียงอาหารหรือโฟลเอ็ม (phloem) ทำหน้าที่ลำเลียงอาหารที่สร้างจากใบเลี้ยงเซลล์ทั่ว ลำต้นพืช

ลักษณะของเนื้อเยื่อลำเลียงน้ำและเนื้อเยื่อลำเลียงอาหารของรากพืชใบเลี้ยงคู่และพืชใบเลี้ยงเดี่ยว



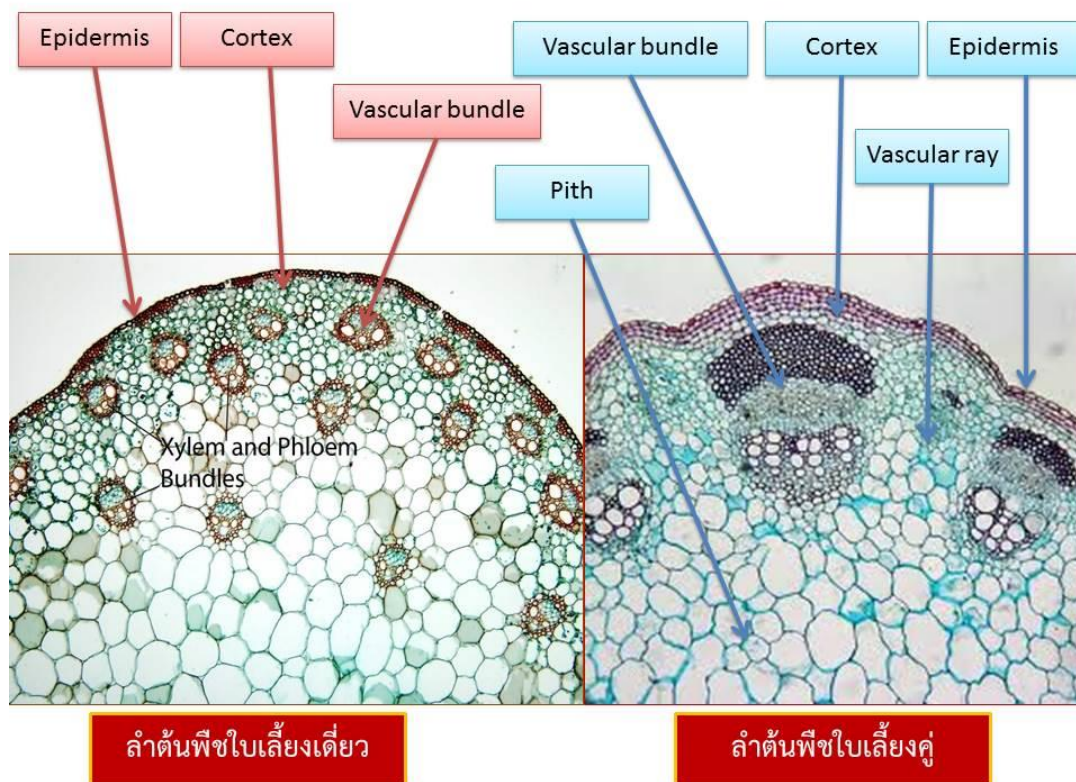
ภาพที่ 5.2.2 ลักษณะของเนื้อเยื่อลำเลียงน้ำและเนื้อเยื่อลำเลียงอาหาร
ของรากพืชใบเลี้ยงคู่และพืชใบเลี้ยงเดี่ยว

- **เนื้อเยื่อลำเลียงน้ำและเนื้อเยื่อลำเลียงอาหาร รวมเรียกว่า เนื้อเยื่อวาสคูลาร์
- **รากพืชใบเลี้ยงคู่ ไซเล็มเรียงตัวเป็นแฉก 2-5 แฉก ออกมาจากกึ่งกลางรากส่วนโฟลเอ็มแทรกอยู่ระหว่างแฉกของไซเล็ม
- **รากพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ไซเล็มเรียงอยู่ตรงกลางของราก ส่วนโฟลเอ็มแทรกอยู่ระหว่างไซเล็ม

ตารางเปรียบเทียบลักษณะของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวกับใบเลี้ยงคู่

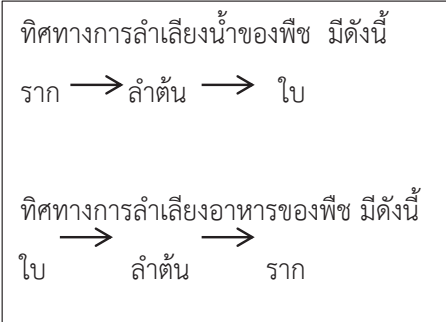
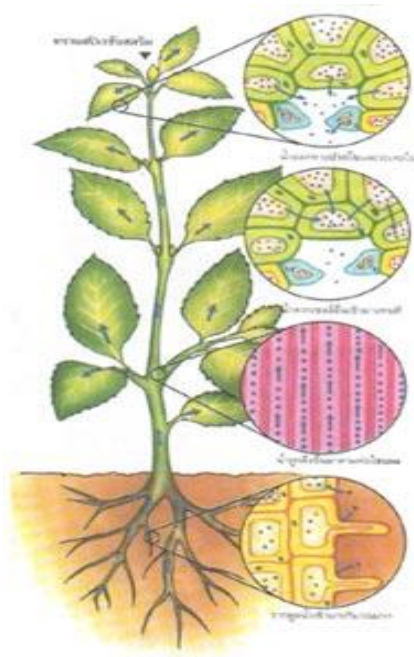
ส่วนที่เปรียบเทียบ	พืชใบเลี้ยงเดี่ยว	พืชใบเลี้ยงคู่
1. ใบเลี้ยง	1 ใบ	2 ใบ
2. ราก	รากฝอย	รากแก้ว
3. ข้อปล้อง บริเวณลำต้น	ข้อปล้องเห็นชัดเจน	ข้อปล้องเห็นไม่ชัดเจน
4. เส้นใบ	เส้นใบเป็นเส้นขนาน	เส้นใบเป็นร่างแห
5. ตัวอย่างพืช	ต้นมะพร้าว ต้นอ้อย ต้นข้าวโพด ต้นกล้วย ต้นหนุ่ย	ต้นมะม่วง ต้นชบา ต้นกุหลาบ ต้นถั่ว ต้นเทียน

ลักษณะของเนื้อเยื่อลำเลียงน้ำและเนื้อเยื่อลำเลียงอาหารของลำต้นของพืชใบเลี้ยงคู่และพืชใบเลี้ยงเดี่ยว

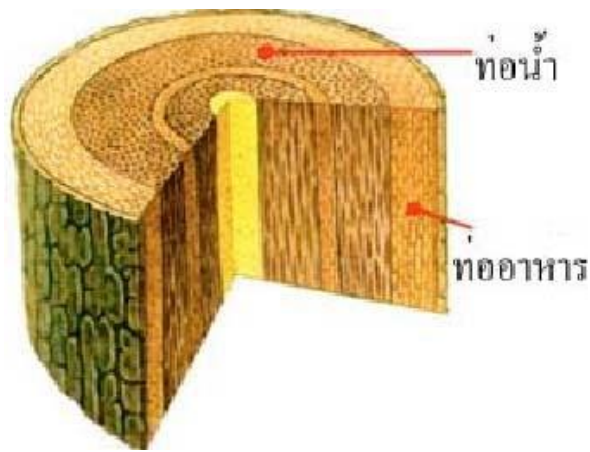


ภาพที่ 5.2.3 เนื้อเยื่อลำเลียงน้ำและเนื้อเยื่อลำเลียงอาหารของลำต้นของพืชใบเลี้ยงคู่และพืชใบเลี้ยงเดี่ยว

ทิศทางการลำเลียงน้ำและอาหารของพืช ดังภาพ





ภาพที่ 5.2.4 ทิศทางการลำเลียงน้ำและอาหารของพืชใบเลี้ยงคู่



ภาพที่ 5.2.5 รูปท่อน้ำลำเลียงตามแนวยาว

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ธาตุอาหารบางชนิดที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช เรื่อง การลำเลียงน้ำและอาหารของพืช รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <p>ธาตุอาหารบางชนิดที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของพืช</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บอกความสำคัญของธาตุอาหารบางชนิดที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของพืช 2. เลือกใช้ธาตุอาหารที่เหมาะสมกับพืช <p>ด้านคุณลักษณะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน 4. มีจิตสาธารณะ 	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ขั้นนำ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนความรู้เกี่ยวกับการลำเลียงน้ำและอาหารของพืช 2. ให้นักเรียนสังเกตภาพใบปาล์มแล้วตอบคำถามในประเด็นต่อไปนี้ <ul style="list-style-type: none"> - จากภาพนักเรียนเห็นใบปาล์มมีลักษณะเป็นอย่างไร (ใบมีลักษณะก้านยาว ส่วนใหญ่มีสีเขียว และบางจุดพบมีลักษณะใบเป็นสีเหลืองไหม) - นักเรียนคิดว่าส่วนของใบที่มีสีเหลืองจะส่งผลต่อการเจริญเติบโตของปาล์มอย่างไร (ตอบตามแนวความคิดของนักเรียน) <p>- นักเรียนคิดว่าส่วนของใบที่มีสีเหลืองเกิดจากสาเหตุใด (ตอบตามแนวความคิดของนักเรียน เช่น เกิดจากโรคพืช ขาดธาตุอาหาร)</p> <p>- ครูนำนักเรียนสรุปสิ่งที่สังเกตได้จากภาพว่า ลักษณะสีของใบที่ปรากฏเป็นสีเหลืองเกิดจากพืชขาดธาตุอาหาร แล้วธาตุอาหารมีความสำคัญและจำเป็นต่อพืชอย่างไร และพืชสามารถนำธาตุอาหารไปใช้อย่างไร</p>	<p>แหล่งการเรียนรู้/สื่อ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ห้องสมุด 2. แหล่งข้อมูลสารสนเทศ 3. หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์ ม. 1 4. ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง ธาตุอาหารที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของพืชยูอินทรีย์ และปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยเคมี 	<p>เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
--	---	---	--	---

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ธาตุอาหารบางชนิดที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช เรื่อง การลำเลียงน้ำและอาหารของพืช รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>ภาพที่ 5.3.1 ใบปาล์ม</p> <p>ชั้นสอน</p> <p>1. ให้นักเรียนศึกษาเรื่องธาตุอาหารที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของพืชและบอกชื่อธาตุอาหารที่เหมาะสมของพืช จากใบความรู้หรือในหนังสือเรียน โดยครูช่วยอธิบายให้นักเรียนเข้าใจว่า แร่ธาตุที่พืชได้รับนั้น ส่วนใหญ่อยู่ในดิน</p> <ul style="list-style-type: none"> - แบ่งนักเรียนกลุ่มละ 5-6 คน สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับธาตุอาหารของพืช ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยอนินทรีย์หรือปุ๋ยเคมี โดยดำเนินการช่วยกันสืบค้นตามหัวข้อที่กำหนด - สมาชิกแต่ละกลุ่มช่วยกันสืบค้นข้อมูลตามหัวข้อที่กลุ่มของตนเองรับผิดชอบ โดยการสืบค้นจากหนังสือ วารสารวิทยาศาสตร์ สารานุกรมวิทยาศาสตร์ สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน และอินเทอร์เน็ต 	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ธาตุอาหารบางชนิดที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช เรื่อง การลำเลียงน้ำและอาหารของพืช รายวิชาวิทยาศาสตร์ เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>- สมาชิกกลุ่มนำข้อมูลที่สืบค้นได้มารายงานให้เพื่อน ๆ สมาชิกในกลุ่มฟัง รวมทั้งร่วมกันอภิปรายซักถามจนคิดว่าสมาชิกทุกคนมีความรู้ความเข้าใจที่ตรงกัน</p> <p>- สมาชิกกลุ่มช่วยกันสรุปความรู้ที่ได้ทั้งหมดเป็นผลงานของกลุ่ม</p> <p>ขั้นสรุป</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมหน้าชั้นเรียน 2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและหาข้อสรุปจากกรปฏิบัติกิจกรรม โดยใช้แนวโดยครูทดสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยการให้ตอบคำถามต่อไปนี้ <ul style="list-style-type: none"> - ธาตุอาหารชนิดใดบ้างที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของพืช - นักเรียนควรเลือกใช้ปุ๋ยชนิดใดที่เหมาะสมกับพืชได้ 3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับชนิดธาตุอาหารของพืชโดยร่วมกันเขียนตารางแสดงชนิดของธาตุอาหารและหน้าที่ของธาตุอาหารแต่ละชนิด

การวัดผลและประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
1. บอกความสำคัญของธาตุอาหารบางชนิดที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของพืช	- สมุดบันทึกการเรียนรู้ตามสภาพจริง	- แบบประเมินชิ้นงาน	นักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
2. เลือกใช้ธาตุอาหารที่เหมาะสมกับพืช	- สมุดบันทึกการเรียนรู้ตามสภาพจริง	- แบบประเมินชิ้นงาน	นักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
3. ตราจางแสดงชนิดของธาตุอาหารและหน้าที่ของธาตุอาหารแต่ละชนิด	- สมุดบันทึกการเรียนรู้ตามสภาพจริง	- แบบประเมินชิ้นงาน	นักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อผู้สอน
 (.....)
 วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อผู้ตรวจ
 (.....)
 วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ธาตุอาหารของพืช
 หน่วยที่ 5 การลำเลียงน้ำและอาหาร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3
 รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

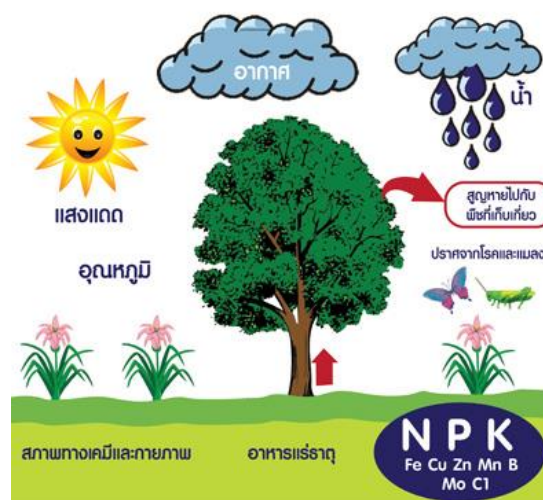
ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช (essential elements)

จากการวิเคราะห์พืชทางเคมี พบว่ามีธาตุต่างๆ มากมายหลายสิบธาตุ เช่น C H O N P K Ca Mg S Fe Mn Zn Cu B Mo Cl Si Na Co V G Al Cs Li Ba Sr Ce Pb Rb etc. นั้นไม่ได้หมายความว่าธาตุทุกธาตุที่ตรวจสอบได้จะจำเป็นต่อการดำรงชีพของพืชทั้งหมด เพื่อที่จะกำหนดว่าธาตุใดเป็นธาตุที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช (essential elements) หรือไม่นั้น มีการเสนอหลักการวินิจฉัยหลายๆ อย่างดังต่อไปนี้

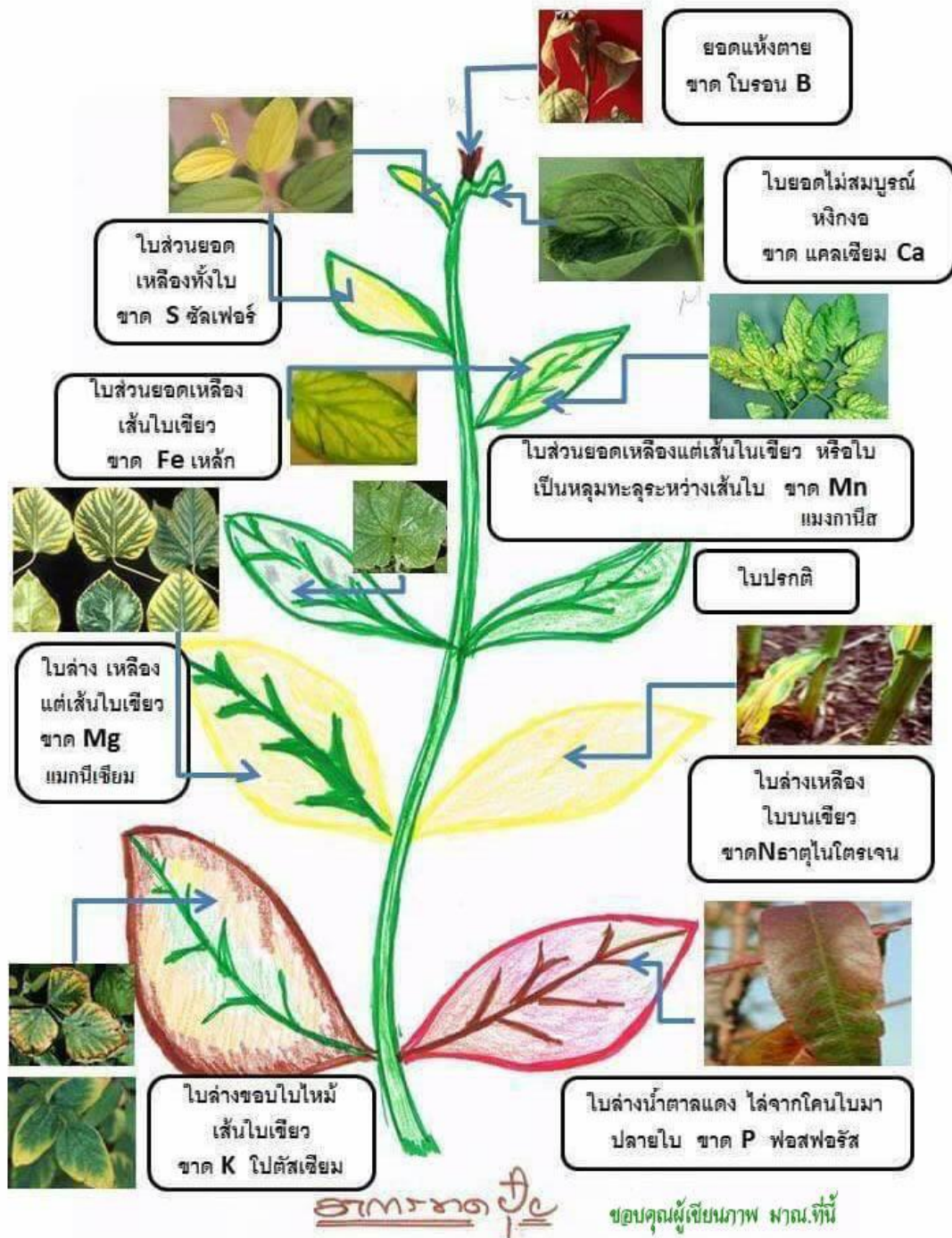
1. ธาตุนั้นจะต้องจำเป็นต่อการเจริญเติบโตและการสืบพันธุ์ของพืช ทำให้พืชเจริญเติบโตเป็นปกติ ถ้าขาดธาตุนี้ไปพืชไม่สามารถจะเจริญเติบโตครบวงจรของมันได้

2. ความต้องการธาตุนั้นของพืชต้องเป็นความต้องการที่เฉพาะเจาะจงไม่มีธาตุอื่นใดที่ทำหน้าที่แทนได้

3. ธาตุนี้จะต้องมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชโดยตรง ไม่ใช่เป็นธาตุที่ไปทำให้พืชเจริญเติบโตทางอ้อม โดยการที่ทำหน้าที่เป็นตัวต่อต้านพิษของสารอื่นๆ ซึ่งเกิดจากสภาพทางชีวะหรือเคมีของดิน นั่นคือธาตุนี้จะต้องทำหน้าที่เฉพาะอย่างใดอย่างหนึ่งเกี่ยวกับ metabolism ของพืช



ภาพที่ 5.3.2 ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช



ภาพที่ 5.3.3 สารอาหารที่จำเป็นสำหรับการเติบโตของพืช

ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง ปุ๋ยอินทรีย์

หน่วยที่ 5 การลำเลียงน้ำและอาหาร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ปุ๋ยอินทรีย์

ปุ๋ยหมายถึงสารที่เราใส่ลงไปบนดิน เพื่อวัตถุประสงค์ให้ปลดปล่อยธาตุอาหารพืชโดยเฉพาะไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียม ที่พืชยังขาดอยู่ให้พืชได้รับอย่างเพียงพอ พืชสามารถเจริญเติบโตงอกงามดีและให้ผลผลิตสูงขึ้น โดยทั่วไปปุ๋ยแบ่งออกเป็นสองประเภทคือ ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยเคมีหรือปุ๋ยวิทยาศาสตร์

ปุ๋ยอินทรีย์ : ปุ๋ยพวกนี้ได้แก่ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด และวัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมบางชนิดซึ่งเป็นพวกอินทรีย์สาร

ปุ๋ยคอกที่สำคัญได้แก่ ชี้หมู ชี้เป็ด ชี้ไก่ เป็นปุ๋ยคอกที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในบรรดาสวนผักและ สวนผลไม้ ปุ๋ยคอก โดยทั่วไปแล้วถ้าคิดราคาต่อหน่วยธาตุอาหารพืชจะมีราคาแพงกว่าปุ๋ยเคมี แต่ปุ๋ยคอกช่วยปรับปรุงดินให้โปร่งและร่วนซุย ทำให้การเตรียมดินง่าย การตั้งตัวของต้นกล้าเร็วทำให้มีโอกาสรอดได้มาก นาข้าวที่เป็นดินทราย เช่น ดินภาคอีสาน การใช้ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยอินทรีย์อื่น ๆ เท่าที่จะหาได้ในบริเวณใกล้เคียง จะช่วยให้การดำนาง่าย ข้าวตั้งตัวได้ดี และเจริญเติบโตงอกงามอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้เนื่องจากดินทรายพวกนี้มีอินทรีย์วัตถุต่ำมาก การใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยอินทรีย์ลงไปจะทำให้ดินอุ้มน้ำและปุ๋ยได้ดีขึ้น การปักดำกล้าทำได้ง่ายขึ้น



ภาพที่ 5.3.4 ปุ๋ยอินทรีย์



ภาพที่ 5.3.5 ปุ๋ยคอก

ปุ๋ยอินทรีย์ที่ดี จะต้องประกอบด้วยแร่ธาตุครบทั้ง 13 ชนิดที่พืชต้องการ ดังนี้

แร่ธาตุหลัก	ซึ่งพืชต้องการในปริมาณสูงมาก ประกอบด้วย ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K)หรือ N-P-K		
แร่ธาตุรอง	ซึ่งพืชต้องการในปริมาณน้อย ประกอบด้วย แคลเซียม (C) แมกนีเซียม (Mg) กำมะถัน (S)		
แร่ธาตุเสริม	ซึ่งพืชต้องการในปริมาณที่น้อยมาก (แต่ขาดไม่ได้) ประกอบด้วย		
	เหล็ก (Fe)	แมงกานีส (Mn)	โบรอน (B)
	โมลิบดีนัม (Mo)	ทองแดง (Cu)	สังกะสี (Zn)
	คลอรีน (Cl)		

ปุ๋ยอินทรีย์มีลักษณะทางกายภาพได้หลายแบบ เช่น ปุ๋ยเม็ด ปุ๋ยผง และปุ๋ยน้ำ แต่ที่นิยมจำหน่ายในท้องตลาดส่วนใหญ่เป็นปุ๋ยเม็ด เนื่องจากสะดวกกับเกษตรกรในการนำไปใช้ ทั้งจากการหว่านด้วยมือ หรือใช้กับเครื่องพ่นเม็ดปุ๋ย

ข้อเด่นของปุ๋ยอินทรีย์ที่เหนือกว่าปุ๋ยเคมี คือ ปุ๋ยอินทรีย์มีอินทรีย์วัตถุ มีธาตุอาหารรอง และจุลธาตุที่จำเป็นต่อจุลินทรีย์ดินและพืช ที่ปุ๋ยเคมีไม่มี

นอกจากนี้ การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ยังทำให้ดินมีสภาพเป็นกลาง ในขณะที่การใช้ปุ๋ยเคมีอย่างยาวนานจะทำให้ดินมีสภาพเป็นกรดซึ่งมีผลทำให้มีการละลายแร่ธาตุที่ไม่พึงประสงค์ออกมาให้แก่รากพืชเช่น อะลูมิเนียม ทำให้พืชมีลักษณะแคะแกระ



ภาพที่ 5.3.6 การใช้ปุ๋ยเคมี ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์

และเป็นโรคภัย ปุ๋ยอินทรีย์ยังเพิ่มจำนวนจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ และสิ่งมีชีวิตตามธรรมชาติ ทำให้ดินมีโครงสร้างโปร่ง ร่วนซุย อ่อนนุ่มอุ้มน้ำ

ข้อดี

ข้อดีของปุ๋ยอินทรีย์ คือ มีธาตุอาหารหลักต่ำกว่าปุ๋ยเคมี และต่ำกว่าปุ๋ยอินทรีย์เคมี ซึ่งผลิตจากการผสมปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีเข้าด้วยกัน ทำให้บางครั้งต้องใช้ในปริมาณมากเพื่อให้ได้ปริมาณธาตุอาหารเพียงพอต่อความต้องการของพืช

ข้อดีของปุ๋ยอินทรีย์	ข้อเสียของปุ๋ยอินทรีย์
1. ช่วยปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินให้ดีขึ้น	1. ปริมาณธาตุอาหารต่ำ
2. อยู่ในดินนาน (ค่อยๆ ปลดปล่อยธาตุอาหาร)	2. ใช้เวลานานกว่าจะเป็นประโยชน์
3. ส่งเสริมปุ๋ยเคมีให้เป็นประโยชน์ดีขึ้น	3. ราคาแพงต่อหน่วยธาตุอาหารพืช
4. ส่งเสริมสิ่งมีชีวิตที่เป็นประโยชน์ในดิน	4. ทายาก
5. มีจุลธาตุ	

ข้อดีของปุ๋ยเคมี	ข้อเสียของปุ๋ยเคมี
1. มีปริมาณธาตุอาหารสูงมาก (ใช้นิดเดียวก็เพียงพอ)	1. ปุ๋ยพวกแอมโมเนียทำให้ดินเป็นกรด
2. ราคาถูก	2. ไม่มีคุณสมบัติปรับปรุงดิน
3. หาง่าย	3. มีความเค็ม
4. ใช้ง่าย	4. การใช้ต้องการความรู้พอสมควร
5. ให้ผลเร็ว	

ภาพที่ 5.3.7 ตารางเปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสีย ของปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยเคมี

ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง ปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยเคมี
หน่วยที่ 5 การลำเลียงน้ำและอาหาร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ปุ๋ยอินทรีย์ คือ ปุ๋ยที่ได้จากการผลิตหรือสังเคราะห์เคมี ที่มีธาตุอาหารหลักของพืช คือ ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ปุ๋ยชนิดนี้บางที่เรียกว่า ปุ๋ยเคมี หรือปุ๋ยวิทยาศาสตร์ แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. **ปุ๋ยเดี่ยว** คือ ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารหลักเพียงชนิดเดียวเป็นองค์ประกอบเพื่อเร่งความเจริญเติบโตให้กับพืชเฉพาะอย่าง



ภาพที่ 5.3.8 ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต



ภาพที่ 5.3.9 ปุ๋ยยูเรีย

สรรพคุณ

ละลายง่าย ช่วยเร่งการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นและใบ ทำให้พืชมีใบดก และสีเขียวเข้ม



ภาพที่ 5.3.10 ปุ๋ยโพแทสเซียมซัลเฟต



ภาพที่ 5.3.11 ปุ๋ยโพแทสเซียม

สรรพคุณ

ช่วยในการส่งเสริมให้พืชแตกรากได้ดี ทำให้พืชสามารถสะสมแป้งได้

2. ปุ๋ยผสม คือ ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารหลักตั้งแต่2อย่างขึ้นไปผสมกันและถ้าหากมีธาตุอาหารครบทั้ง2ชนิดบางทีก็เรียกว่า ปุ๋ยสมบูรณ์



ภาพที่ 5.3.12 ปุ๋ยNPK แบบคอมพาวนด์
17-6-18+0.5 MgO+7S



ภาพที่ 5.3.13 ปุ๋ยNPK แบบคอมพาวนด์
15-15-15+5S



ภาพที่ 5.3.14 ปุ๋ยNPK แบบคอมพาวนด์
18-6-6+0.5 MgO+12S



ภาพที่ 5.3.15 ปุ๋ยNPK แบบคอมพาวนด์
10-7-28+TE

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตของพืช
หน่วยที่ 5 การลำเลียงน้ำและอาหาร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

จุดประสงค์

1. บอกชื่อและหน้าที่ธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตของพืช

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนบอกชื่อและหน้าที่ธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตของพืช

ชื่อธาตุอาหาร	สัญลักษณ์	หน้าที่
คาร์บอน		
ออกซิเจน		
ไฮโดรเจน		
ไนโตรเจน		
โพแทสเซียม		
แคลเซียม		
แมกนีเซียม		
ฟอสฟอรัส		
กำมะถัน		
คลอรีน		
เหล็ก		
แมงกานีส		
โบรอน		
สังกะสี		
ทองแดง		
นิกเกิล		
โมลิบดีนัม		

2. ให้นักเรียนเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อดีและข้อเสียระหว่างปุ๋ยอินทรีย์และเคมี

ข้อดีของปุ๋ยอินทรีย์	ข้อด้อยของปุ๋ยอินทรีย์
1. 2. 3. 4.	1. 2. 3. 4.
ข้อดีของปุ๋ยเคมี	ข้อด้อยของปุ๋ยเคมี
1. 2. 3. 4.	1. 2. 3. 4.

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การสืบพันธุ์ของพืชดอก

รหัสวิชา ว21101

รายวิชา วิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 11 ชั่วโมง

1.มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารผ่านเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.1/11 อธิบายการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศของพืชดอก

ว 1.2 ม.1/12 อธิบายลักษณะโครงสร้างของดอกที่มีส่วนทำให้เกิดการถ่ายเรณู รวมทั้งบรรยายการปฏิสนธิของพืชดอก การเกิดผลและเมล็ด การกระจายของเมล็ดและการงอกของเมล็ด

ว 1.2 ม.1/13 ตระหนักถึงความสำคัญของสัตว์ที่ช่วยในการถ่ายเรณูของพืชดอกโดยไม่ทำลายชีวิตของพืชดอกที่ช่วยในการถ่ายเรณู

ว 1.2 ม.1/16 เลือกรวิธีการขยายพันธุ์พืชให้เหมาะสมกับความต้องการของมนุษย์โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการสืบพันธุ์ของพืช

ว 1.2 ม.1/17 อธิบายความสำคัญของเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชในการใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ

ว 1.2 ม.1/18 ตระหนักถึงประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืชโดยการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

2. สาระสำคัญ

การสืบพันธุ์ของพืชมี 2 ประเภทคือ การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ พืชใช้ดอกในการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ ประกอบด้วย การถ่ายละอองเรณู และการปฏิสนธิ หลังการปฏิสนธิ รังไข่จะเจริญไปเป็นผล ออกุลเจริญไปเป็นเมล็ด และไข่เจริญไปเป็นต้นอ่อน สัตว์บางประเภทมีความสำคัญต่อการถ่ายละอองเรณู การขยายพันธุ์พืช มีหลายวิธี การขยายพันธุ์พืชแต่ละครั้งควรเลือกให้เหมาะสมตามชนิด ลักษณะของพืช ปัจจุบันมีเทคโนโลยีในการขยายพันธุ์พืชหลายอย่าง เช่น การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

3. สารการเรียนรู้

ด้านความรู้

1. พืชดอกทุกชนิดสามารถสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศได้ และบางชนิดสามารถสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศได้
2. การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศเป็นการสืบพันธุ์ที่มี การผสมกันของสเปิร์มกับเซลล์ไข่ การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอกเกิดขึ้นที่ดอก โดยภายในอับเรณูของส่วนเกสรเพศผู้มีเรณู ซึ่งทำหน้าที่ สร้างสเปิร์มภายในอวุลของส่วนเกสรเพศเมีย มีถุงเอ็มบริโอ ทำหน้าที่สร้างเซลล์ไข่
3. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ เป็นการสืบพันธุ์ที่พืชต้นใหม่ไม่ได้เกิดจากการปฏิสนธิระหว่างสเปิร์ม กับเซลล์ไข่ แต่เกิดจากส่วนต่าง ๆ ของพืช เช่น ราก ลำต้น ใบ มีการเจริญเติบโตและพัฒนาขึ้นมาเป็นต้นใหม่ได้
4. การถ่ายเรณู คือ การเคลื่อนย้ายของเรณูจาก อับเรณูไปยังเกสรเพศเมีย ซึ่งเกี่ยวข้องกับลักษณะและโครงสร้างของดอก เช่น สีของกลีบดอก ตำแหน่งของเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมีย โดยมีสิ่งๆช่วยในการถ่ายเรณู เช่น แมลง ลม
5. การถ่ายเรณูจะนำไปสู่การปฏิสนธิ ซึ่งจะเกิดขึ้นที่ถุงเอ็มบริโอภายในอวุล หลังการปฏิสนธิจะได้ไซโกต และเอนโดสเปิร์ม ไซโกตจะพัฒนาต่อไปเป็นเอ็มบริโอ อวุลพัฒนาไปเป็นเมล็ดและรังไข่พัฒนาไปเป็นผล
6. ผลและเมล็ดมีการกระจายออกจากต้นเดิม โดยวิธีการต่าง ๆ เมื่อเมล็ดไปตกในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมจะเกิดการงอกของเมล็ด โดยเอ็มบริโอภายในเมล็ดจะเจริญออกมา โดยระยะแรกจะอาศัยอาหารที่สะสมภายในเมล็ด จนกระทั่งใบแท้พัฒนา จนสามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้เต็มที่ และสร้างอาหารได้เองตามปกติ
7. มนุษย์สามารถนำความรู้เรื่องการสืบพันธุ์ แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ มาใช้ในการขยายพันธุ์เพื่อเพิ่มจำนวนพืช เช่น การใช้เมล็ดที่ได้จากการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศมาเพาะเลี้ยง วิธีการนี้จะได้พืชในปริมาณมาก แต่อาจมีลักษณะที่แตกต่างไปจากพ่อแม่ ส่วนการตอนกิ่ง การปักชำ การต่อกิ่ง การติดตา การทาบกิ่ง การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เป็นการนำความรู้เรื่องการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชมาใช้ในการขยายพันธุ์ เพื่อให้ได้พืชที่มี
8. ลักษณะเหมือนต้นเดิม ซึ่งการขยายพันธุ์แต่ละวิธี มีขั้นตอนแตกต่างกัน จึงควรเลือกให้เหมาะสมกับความต้องการของมนุษย์ โดยต้องคำนึงถึงชนิด ของพืชและลักษณะการสืบพันธุ์ของพืช
9. เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เป็นการนำความรู้เกี่ยวกับปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชมาใช้ในการเพิ่มจำนวนพืชและทำให้พืชสามารถเจริญเติบโตได้ในหลอดทดลอง ซึ่งจะได้พืชจำนวนมากในระยะเวลาสั้น และสามารถนำเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมาประยุกต์เพื่อการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช ปรับปรุงพันธุ์พืชที่มีความสำคัญ ทางเศรษฐกิจ การผลิตยาและสารสำคัญในพืชและอื่น ๆ

ด้านทักษะ

1. การสังเกตส่วนประกอบของดอกไม้ทั้งดอกครบส่วนและไม่ครบส่วน
2. เลือกรีวิวการขยายพันธุ์พืชให้เหมาะสมกับความต้องการของมนุษย์โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการสืบพันธุ์ของพืช

ด้านเจตคติ

1. ตระหนักถึงความสำคัญของสัตว์ที่ช่วยในการถ่ายเรณูของพืชดอกโดยไม่ทำลายชีวิตของสัตว์ที่ช่วยในการถ่ายเรณู
2. ตระหนักถึงประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืชโดยการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. อยู่อย่างพอเพียง
4. มุ่งมั่นในการทำงาน
5. มีจิตสาธารณะ

6. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน 10 คะแนน

ใช้ graphic organizer เช่น concept map หรือแผนภาพอื่นๆ ในการสรุปองค์ความรู้เรื่องการสืบพันธุ์ของพืชดอกลงบนกระดาษที่มีพื้นที่เท่ากับ A4

เกณฑ์การประเมินชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. ความครอบคลุม ของสาระการ เรียนรู้	สาระการเรียนรู้มี ความครอบคลุมทุก ประเด็น	สาระการเรียนรู้มี ความครอบคลุม เป็นส่วนใหญ่	สาระการเรียนรู้มี ความครอบคลุม เป็นบางประเด็น	ผลงานไม่สอดคล้อง กับสาระการเรียนรู้

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
2. ความถูกต้อง ของเนื้อหาสาระ	เนื้อหามีความ ถูกต้องทุกประเด็น	เนื้อหามีความ ถูกต้องเป็นส่วน ใหญ่	เนื้อหามีความ ถูกต้องบางประเด็น	เนื้อหาไม่มี ความถูกต้อง
3. ความคิด สร้างสรรค์ในการ ออกแบบชิ้นงาน	มีการออกแบบ ชิ้นงานที่แปลกใหม่ ทุกประเด็น	มีประเด็นการ ออกแบบชิ้นงานที่ แปลกใหม่เป็นส่วน ใหญ่	มีประเด็นการ ออกแบบชิ้นงานที่ แปลกใหม่บาง ประเด็น	เป็นการออกแบบ ชิ้นงานที่ไม่แปลก ใหม่
4. ความสวยงาม ของชิ้นงาน	ชิ้นงานมีการตกแต่ง ความสวยงามทั้ง ชิ้นงาน	มีการตกแต่งชิ้นงาน เป็นส่วนใหญ่	มีการตกแต่ง ชิ้นงานบางจุด	ไม่มีการตกแต่ง ชิ้นงาน

เกณฑ์การให้คะแนน



คะแนน 14-16 หมายถึง ดีมาก 10 คะแนน



คะแนน 10- 13 หมายถึง ดี 7 คะแนน

คะแนน 6-9 หมายถึง พอใช้ 5 คะแนน

คะแนน 1-5 หมายถึง ปรับปรุง 3 คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับดี

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ขอบเขตเนื้อหา 1. ประเภทของการสืบพันธุ์ของพืช จุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านความรู้ 1. อธิบายการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศของพืชดอกได้ ด้านทักษะและกระบวนการ 1. วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศได้</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>กิจกรรมการเรียนรู้ ชำนาญ 1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด 2. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการนำเสนอรูปภาพพืชพรรณสำคัญต่างๆที่มีอยู่ในเมืองไทย ในแต่ละภาพครูใช้คำถามต่อไปนี้</p>	<p>สื่อ/แหล่งเรียนรู้ 1. รูปภาพพืชพรรณไม่สำหรับกิจกรรม ชำนาญ 2. ใบความรู้ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช 3. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เปรียบเทียบชนิดของการสืบพันธุ์ 4. ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช</p> <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน 1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เปรียบเทียบการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ 2. ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช</p>	<p>เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>ตัวอย่างภาพประกอบ</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>ภาพที่ 6.1.1 ดอกดาวเรือง</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>ภาพที่ 6.1.2 ดอกกุหลาบ</p> </div> </div> </div>
--	--	---	--

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
 <p>ภาพที่ 6.1.3 ดอกคูณ</p>  <p>ภาพที่ 6.1.4 ต้นมะพร้าว</p>	<p>- จากภาพ เป็นรูปภาพของอะไร (ดอกดาวเรือง, ดอกกุหลาบ, ดอก ราชพฤกษ์ หรือดอกคูณ ต้นมะพร้าว เป็นต้น) - พืชเหล่านี้สามารถ พบเห็นได้อยู่รอบๆพื้นที่ที่มีการเก็บเกี่ยวแล้ว และ ยังมีต้นรุ่นใหม่เกิดขึ้นในหลายพื้นที่ และดำรงอยู่ได้จนถึงปัจจุบัน นักเรียน คิดว่า เกี่ยวข้องกับกระบวนการใดของสิ่งมีชีวิต (กระบวนการสืบพันธุ์) - นักเรียนคิดว่าพืชสามารถสืบพันธุ์ได้อย่างไร การสืบพันธุ์ของพืชมีกี่</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>ประเภท อะไรบ้าง (นักเรียนตอบคำถามตามความคิดเห็น อาจจะตอบถูกหรือตอบผิด ซึ่งจะนำไปสู่ความสงสัยและความอยากรู้อยากเห็น ครูยังไม่เฉลยคำตอบ จากนั้นนักเรียนค้นคว้าเพื่อหาคำตอบตั้งกล่าวจากกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นสอน)</p> <p>ชั้นสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูให้นักเรียนศึกษา ประเภทของการสืบพันธุ์ของพืช จากใบความรู้เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช 2. นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เปรียบเทียบการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ โดยครูใช้กลวิธี คิดเดี่ยว คิดคู่ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Think Pair Share) โดยมีลำดับการเรียนรู้ดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> 2.1 นักเรียนทำใบกิจกรรม เรื่อง เปรียบเทียบการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ ใช้เวลาประมาณ 5 นาที 2.2 หลังจากนักเรียนทำใบกิจกรรม เรื่อง เปรียบเทียบชนิดของการสืบพันธุ์ นักเรียนจับคู่กับเพื่อนข้างๆ ร่วมกันคิดวิเคราะห์เพื่อหาคำตอบ ใช้เวลาประมาณ 5 นาที 2.3 นักเรียนทั้งชั้นเรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ โดยครูใช้ประเด็นคำถามดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศคืออะไร (การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ คือ การสืบพันธุ์ที่เกิดจากการรวมกันของเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมีย) 	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>ชอล์กสีบพันธุ์</p> <ul style="list-style-type: none"> - การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศคืออะไร (การสืบพันธุ์ที่ไม่ได้ใช้เซลล์สืบพันธุ์) - สิ่งที่มีเหมือนกันของการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศคืออะไร (เกิดจากการดำรงเผ่าพันธุ์) - การสืบพันธุ์แบบใดที่ไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม หรือ การแปรผันทางพันธุกรรม (การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ) - การสืบพันธุ์แบบใดที่ดูอาจมีลักษณะที่มีความแตกต่าง หรือ แปรเปลี่ยนจากพ่อแม่ (การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ) <p>3. นักเรียนแต่ละกลุ่ม ระดมสมองและทำใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปความรู้ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช โดยครูใช้คำถามดังนี้</p> <p>1.1 การสืบพันธุ์ของพืชมีกี่ประเภท อะไรบ้าง (การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ)</p> <p>1.2 การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ คืออะไร (การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศเป็นการสืบพันธุ์ที่มี การผสมกันของสเปิร์มกับเซลล์ไข่)</p> <p>1.3 พืชใช้องค์ประกอบใดในการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ (ดอก)</p> <p>1.4 เมื่อเกิดการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ จะต้องค้ประกอบใดในการขยายพันธุ์ (เมล็ด)</p>	<p>ชอล์กสีบพันธุ์</p> <ul style="list-style-type: none"> - การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศคืออะไร (การสืบพันธุ์ที่ไม่ได้ใช้เซลล์สืบพันธุ์) - สิ่งที่มีเหมือนกันของการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศคืออะไร (เกิดจากการดำรงเผ่าพันธุ์) - การสืบพันธุ์แบบใดที่ไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม หรือ การแปรผันทางพันธุกรรม (การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ) - การสืบพันธุ์แบบใดที่ดูอาจมีลักษณะที่มีความแตกต่าง หรือ แปรเปลี่ยนจากพ่อแม่ (การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ) <p>3. นักเรียนแต่ละกลุ่ม ระดมสมองและทำใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปความรู้ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช โดยครูใช้คำถามดังนี้</p> <p>1.1 การสืบพันธุ์ของพืชมีกี่ประเภท อะไรบ้าง (การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ)</p> <p>1.2 การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ คืออะไร (การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศเป็นการสืบพันธุ์ที่มี การผสมกันของสเปิร์มกับเซลล์ไข่)</p> <p>1.3 พืชใช้องค์ประกอบใดในการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ (ดอก)</p> <p>1.4 เมื่อเกิดการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ จะต้องค้ประกอบใดในการขยายพันธุ์ (เมล็ด)</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>1.5 การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช คืออะไร (เป็นการสืบพันธุ์ที่พืชต้นใหม่ไม่ได้เกิดจากการปฏิสนธิระหว่างสเปิร์ม กับไข่ แต่เกิดจากส่วนต่าง ๆ ของพืช เช่น ราก ลำต้น ใบ มีการเจริญเติบโตและพัฒนาขึ้นมาเป็นต้นใหม่ได้)</p> <p>1.6 ตัวอย่างการขยายพันธุ์ โดยใช้การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ มีอะไรบ้าง (การต่อกิ่ง การตอน การทาบกิ่ง การติดตา การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ การงอกใหม่จากใบ ฯลฯ)</p>	

การวัดผลและประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
<ul style="list-style-type: none"> - อธิบายการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศของพืชดอกได้ - วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่าง การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ทำใบกิจกรรม - ทำใบกิจกรรม 	<ul style="list-style-type: none"> - ใบกิจกรรม เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช - ใบกิจกรรมเรื่อง เปรียบเทียบชนิดของการสืบพันธุ์ 	ทำใบกิจกรรมได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไป

เกณฑ์การประเมิน

การประเมิน	ผลการประเมิน			
	ดีมาก (ผ่าน)	ดี (ผ่าน)	พอใช้ (ไม่ผ่าน)	ปรับปรุง (ไม่ผ่าน)
คะแนนจากใบกิจกรรม	8-10	6-7	1-5	0

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....
ปัญหาและอุปสรรค.....
ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไขลงชื่อผู้สอน
(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ลงชื่อผู้ตรวจ
(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช หน่วยที่ 6 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การสืบพันธุ์ (Reproduction) หมายถึง การสร้างสิ่งมีชีวิตใหม่จากสิ่งมีชีวิตชนิดเดิม เพื่อดำรงเผ่าพันธุ์ การสืบพันธุ์ของพืช มี 2 รูปแบบ ได้แก่ การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ (Sexual reproduction) และการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (Asexual reproduction)

การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ (Sexual reproduction) คือ การสืบพันธุ์ที่มีการผสมกันของเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ กับเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ คือ สเปิร์ม (Sperm) เซลล์สืบพันธุ์เพศเมียคือ เซลล์ไข่ (Egg) การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชเกิดขึ้นที่ดอก

พืช สืบพันธุ์แบบอาศัยเพศโดยใช้ดอก หลังจากการผสมกันของเซลล์สเปิร์มและเซลล์ไข่ (การปฏิสนธิ) จะได้ผล และเมล็ดเกิดขึ้น ดังนั้นการขยายพันธุ์พืชโดยใช้เมล็ด จึงเป็นการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ องค์ประกอบในดอก นักเรียนจะได้ศึกษาในชั่วโมงต่อไป



ภาพที่ 6.1.5 ดอกชบา



ภาพที่ 6.1.6 ดอกราชพฤกษ์

การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืช อาจทำให้รุ่นลูกมีลักษณะแตกต่างจากพ่อแม่ เกิดจากการสลับกันของยีนในกระบวนการแบ่งเซลล์สืบพันธุ์ ซึ่งเป็นสาเหตุของการแปรผันทางพันธุกรรม ความหลากหลายทางพันธุกรรม และวิวัฒนาการ

การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (Asexual reproduction) เป็นการสืบพันธุ์ที่พืชต้นใหม่ไม่ได้เกิดจากการปฏิสนธิระหว่างสเปิร์ม กับเซลล์ไข่ แต่เกิดจากส่วนต่าง ๆ ของพืช เช่น ราก ลำต้น ใบ มีการเจริญเติบโตและพัฒนาขึ้นมา เป็นต้นใหม่ได้ เช่น การตอน การตอกิ่ง การติดตา การทาบกิ่ง การแตกหน่อ การใช้ใบ การใช้ลำต้นใต้ดิน การใช้ส่วนของลำต้นที่เจริญออกไปจากต้นเดิม ที่เรียกว่าไหล การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เป็นต้น นักเรียนจะได้ศึกษาในหัวข้อต่อไป

พืชที่เกิดจากการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ จะมีลักษณะเหมือนพ่อแม่ และไม่เกิดการแปรผันทางพันธุกรรม



ภาพที่ 6.1.7 การงอกของใบต้นเศรษฐกิจเงินหมื่น



ภาพที่ 6.1.8 ต้นเศรษฐกิจเงินหมื่น



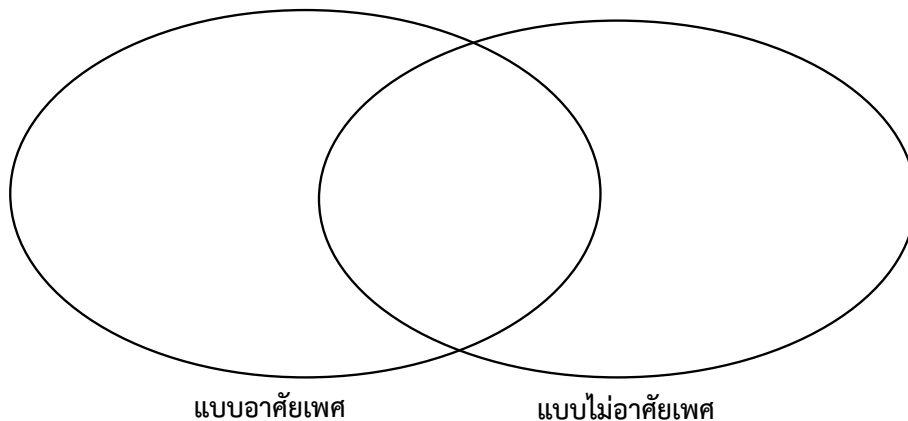
ภาพที่ 6.1.9 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เปรียบเทียบชนิดการสืบพันธุ์ หน่วยที่ 6 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คิดเดี่ยว

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนดให้ด้วยตนเอง

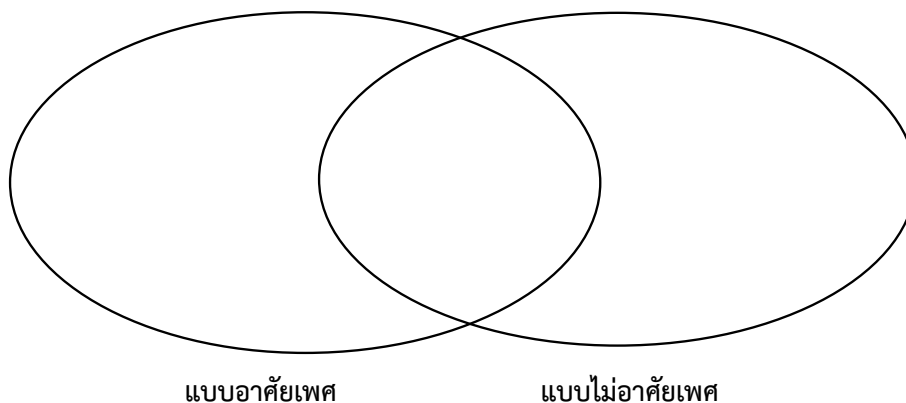
1. การสืบพันธุ์หมายถึง.....
2. การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศหมายถึง.....
-
3. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศหมายถึง.....
-
4. ให้นักเรียนเติมข้อความลงในเวนนีไดอแกรม ตามความคิดของนักเรียน



คิดคู่





คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนดให้โดยปรึกษากับเพื่อนข้างๆ 1 คน

1. การสืบพันธุ์หมายถึง.....
2. การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศหมายถึง.....
-
3. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศหมายถึง.....
-
4. ให้นักเรียนเติมข้อความลงในเวนนีไดอแกรม ตามความคิดของนักเรียน



ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง เปรียบเทียบชนิดการสืบพันธุ์ หน่วยที่ 6 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องการสืบพันธุ์ของพืช
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเติมตัวอักษรในช่องชื่อการสืบพันธุ์ให้ถูกต้อง จากนั้นลากเส้นเชื่อมโยง รูปภาพ ชื่อการสืบพันธุ์
และประเภทการสืบพันธุ์

รูปภาพ	ชื่อการสืบพันธุ์	ประเภทการสืบพันธุ์
	ก _ ร _ าะ _ ะ _ ลี _	การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ
ภาพที่ 6.1.10		
	ะ _ าะ _ ลี _ ง _ นี _ อ _ ย _	การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ
ภาพที่ 6.1.11		
	ก _ ร _ ตก _ น _ อ	การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ
ภาพที่ 6.1.12		
	ก _ ร _ ง _ ก _ ขอ _ ไ	
ภาพที่ 6.1.13		

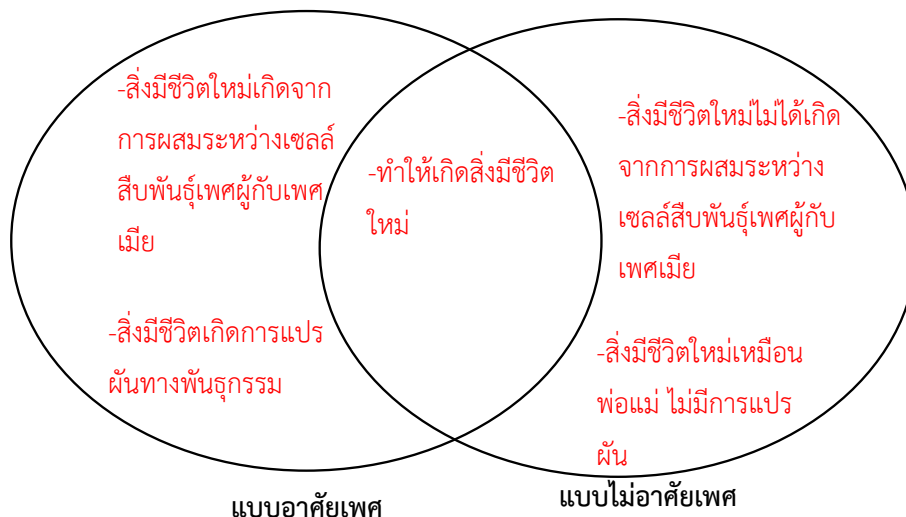
แนวคำตอบ ใบกิจกรรม

เรื่อง เปรียบเทียบชนิดของการสืบพันธุ์

คิดเดี่ยว-คิดคู่

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนดให้ด้วยตนเอง





1. การสืบพันธุ์ หมายถึง การสร้างสิ่งมีชีวิตใหม่จากสิ่งมีชีวิตชนิดเดิม เพื่อดำรงเผ่าพันธุ์
2. การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ หมายถึง...การสืบพันธุ์ที่มีการผสมกันของเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ กับเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย.....
3. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ หมายถึง การสืบพันธุ์ที่พืชต้นใหม่ไม่ได้เกิดจากการปฏิสนธิระหว่างสเปิร์ม กับเซลล์ไข่ หรือระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้กับเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย
4. ให้นักเรียนเติมข้อความลงในเวนนไดอแกรม ตามความคิดของนักเรียน



แนวคำตอบ ใบกิจกรรม

เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเติมตัวอักษรในช่องชื่อการสืบพันธุ์ให้ถูกต้อง จากนั้นลากเส้นเชื่อมโยง รูปภาพ ชื่อการสืบพันธุ์ และประเภทการสืบพันธุ์

รูปภาพ	ชื่อการสืบพันธุ์	ประเภทการสืบพันธุ์
 <p>ภาพที่ 6.1.10</p>	<p>การเพาะเมล็ด</p>	<p>การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ</p>
 <p>ภาพที่ 6.1.11</p>	<p>เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ</p>	<p>การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ</p>
 <p>ภาพที่ 6.1.12</p>	<p>การแตกหน่อ</p>	<p>การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ</p>
 <p>ภาพที่ 6.1.13</p>	<p>การออกของใบ</p>	<p>การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์ของพืชดอก เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>		<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <p>1. โครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์ของพืชดอก</p>	<p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <p>1. อธิบายโครงสร้างและส่วนประกอบของดอกได้</p> <p>2. อธิบายลักษณะโครงสร้างของดอกที่มีส่วนทำให้เกิดการถ่ายเรณู</p>	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ขั้นนำ</p> <p>1. ครูนำดอกชบาใส่ในถุงทึบ หรือกล่องกระดาษ ประมาณ 7 ดอก ไม่ให้นักเรียนสังเกตเห็น จากนั้นให้นักเรียนใช้มือสัมผัสสิ่งที่อยู่ข้างใน และบอกว่าสิ่งสัมผัสได้คืออะไร (นักเรียนตอบคำถามตามความคิดของนักเรียน)</p> <p>2. ครูให้นักเรียนอาสาสมัคร หยิบดอกชบาขึ้นมาจากถุง เพื่อเฉลยคำตอบ จากนั้นให้นักเรียนทบทวนความรู้เดิม โดยครูใช้คำถามดังนี้</p> <p>2.1 ดอกไม้ชนิดนี้มีชื่อว่าอะไร (ดอกชบา)</p> <p>2.2 ดอกชบามีองค์ประกอบอะไรบ้าง (นักเรียนตอบคำถามตามความเข้าใจ อาจจะต้องถูกหรือผิดก็ได้ โดยคำตอบที่ถูกคือ กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ และเกสรตัวเมีย)</p> <p>2.3 นักเรียนคิดว่า องค์ประกอบแต่ละส่วนของดอกชบา ทำหน้าที่อะไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ อาจจะถูกหรือผิดก็ได้)</p> <p>3. ครูกล่าวว่า นักเรียนตอบคำถามได้ชัดเจน แต่ยังไม่ถูกต้องและครบคลุม นักเรียนจะได้ศึกษา ค้นคว้า และหาคำตอบของคำถามดังกล่าว จากกิจกรรมในคาบนี้</p>	<p>สื่อ/แหล่งเรียนรู้</p> <p>1. กล่องกระดาษทึบแสงหรือถุงพลาสติกทึบแสง</p> <p>2. ดอกชบา 7 ดอก หรือตามจำนวนกลุ่มของนักเรียน</p> <p>3. ใบความรู้ เรื่อง ส่วนประกอบของดอก</p> <p>4. ใบกิจกรรมเรื่อง ส่วนประกอบของดอก</p> <p>5. สื่อ Power Point เรื่อง ส่วนประกอบของดอก</p> <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <p>ใบกิจกรรม เรื่อง ส่วนประกอบของดอก</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์ของพืชดอก เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>ขั้นสอน</p>	<p>1. นักเรียนแต่ละกลุ่มรับสื่อและใบความรู้ดังนี้ 1.1 ใบความรู้ เรื่อง ส่วนประกอบของดอก คนละ 1 แผ่น 1.2 ใบกิจกรรม เรื่อง ส่วนประกอบของดอก กลุ่มละ 1 แผ่น 1.3 ดอกชบา กลุ่มละ 1 ดอก</p> <p>2. นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่อง ส่วนประกอบของดอก และดอกชบาที่ได้รับ จากนั้นแต่ละกลุ่มช่วยกันวาดภาพส่วนประกอบของดอก และบรรยายหน้าที่ของส่วนประกอบดังกล่าวลงในใบกิจกรรม เรื่อง ส่วนประกอบของดอก</p> <p>3. ครูอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้สื่อ Power Point เรื่อง ส่วนประกอบของดอก</p>	
<p>ขั้นสรุป</p>	<p>1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุป โดยครูใช้คำถามต่อไปนี้ 1.1 องค์ประกอบของดอกมีอะไรบ้าง (กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย) 1.2 ดอกไม้ที่มีองค์ประกอบครบทั้ง 4 องค์ประกอบมีชื่อเรียกว่าอะไร (ดอกครบส่วน)</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์ของพืชดอก เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>1.3 ให้นักเรียนยกตัวอย่างดอกครบส่วนมา 3 ชนิด (ดอกชบา ดอกต้อยติ่ง ดอกกุหลาบ ดอกบานบุรี ดอกมะลิ ดอกอัญชัน ดอกผักบุ้ง ดอกมะเขือ ดอกพริก ดอกบัวหลวง ฯลฯ)</p> <p>1.4 ดอกไม้ที่ประกอบด้วยเกสรตัวผู้ และเกสรตัวเมีย เรียกว่าอะไร (ดอกสมบูรณ์เพศ)</p> <p>1.5 “ดอกครบส่วนทุกดอก เป็นดอกสมบูรณ์เพศ” นักเรียนคิดว่าข้อความข้อเป็นจริงหรือไม่ อย่างไร (จริง เนื่องจากดอกครบส่วนทุกดอกประกอบด้วย กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ และเกสรตัวเมีย เนื่องจากประกอบด้วยเกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย จึงเป็นดอกสมบูรณ์เพศ)</p> <p>1.6 “ดอกสมบูรณ์เพศทุกดอก เป็นดอกครบส่วน” นักเรียนคิดว่าข้อความดังกล่าวเป็นจริงหรือไม่ อย่างไร (ไม่จริง เนื่องจาก ดอกสมบูรณ์เพศ อาจจะไม่มีการกลีบดอก หรือกลีบเลี้ยง ทำให้ไม่มีคุณสมบัติของดอกครบส่วน)</p> <p>1.7 องค์กรประกอบใดที่หุ้มดอกขณะดอกยังไม่บาน (กลีบเลี้ยง)</p> <p>1.8 หากพืชขาดองค์ประกอบใด จะไม่มีสี สัน สวยงาม และไม่ดึงดูดความสนใจสิ่งมีชีวิตอื่น (กลีบดอก)</p> <p>1.9 บริเวณโคนเกสรตัวเมีย ที่มีลักษณะเป็นกระเปาะ เรียกว่าอะไร (รังไข่ (Ovary))</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์ของพืชดอก เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>1.10 อองค์ประกอบที่มีลักษณะเป็นเม็ดเล็กๆในรังไข่ เรียกว่าอะไร (อวุล (Ovule)) 1.11 ไข่ อยู่ในอองค์ประกอบใดของเกสรตัวเมีย (อวุล (Ovule)) 1.12 อองค์ประกอบในสวนใดทำหน้าที่เป็นเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ (ละอองเรณูบนยอดเกสรตัวผู้)</p>	

การวัดผลและประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
- อธิบายโครงสร้างและส่วนประกอบของดอกได้	- ทำใบกิจกรรม	- ใบกิจกรรม เรื่อง ส่วนประกอบของดอก	ทำใบกิจกรรมได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไป
- อธิบายลักษณะโครงสร้างของดอก ที่มีส่วนทำให้เกิดการถ่ายเรณู	- ทำใบกิจกรรม	- ใบกิจกรรม เรื่อง ส่วนประกอบของดอก	
- สังเกตและวาดส่วนประกอบของดอกจากพืชตัวอย่างได้	- ทำใบกิจกรรม	- ใบกิจกรรม เรื่อง ส่วนประกอบของดอก	

เกณฑ์การประเมิน

การประเมิน	ผลการประเมิน			
	ดีมาก (ผ่าน)	ดี (ผ่าน)	พอใช้ (ไม่ผ่าน)	ปรับปรุง (ไม่ผ่าน)
คะแนนจากใบกิจกรรม	8-10	6-7	1-5	0

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....
ปัญหาและอุปสรรค.....
ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข.....
ลงชื่อผู้สอน
(.....)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....
ลงชื่อผู้ตรวจ
(.....)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง องค์ประกอบของดอก

หน่วยที่ 6 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 โครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์ของพืชดอก
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

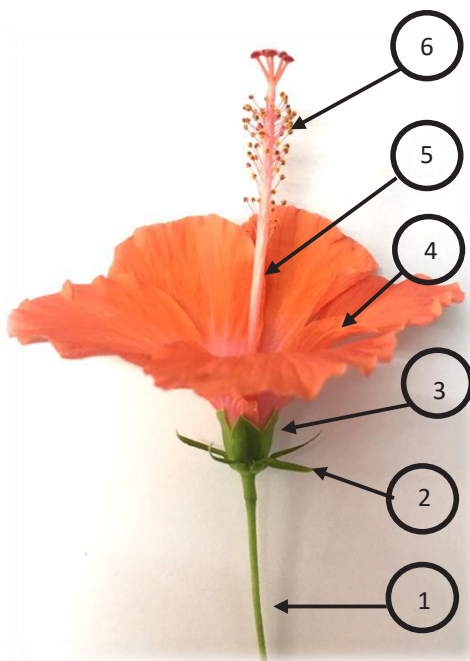
ดอก เป็นส่วนประกอบของพืช ทำหน้าที่ในการสืบพันธุ์ การสืบพันธุ์โดยใช้ดอก เป็นการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ ซึ่งต้องเกิดการปฏิสนธิของเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย ในบทเรียนนี้ นักเรียนจะได้เรียนรู้องค์ประกอบและหน้าที่ของดอก โดยใช้พืชตัวอย่างคือ ดอกชบา



ภาพที่ 6.2.1 ดอกชบาแดง

ดอกชบา เป็นดอกไม้ที่มีหลายสี เช่น สีแดง สีส้ม สีชมพู มีความเหมาะสมในการใช้ศึกษาองค์ประกอบของดอก เนื่องจากมีองค์ประกอบครบ ชัดเจน และหาง่ายในทุกท้องถิ่น

ส่วนประกอบที่สำคัญของดอก ได้แก่



ภาพที่ 6.2.2 ส่วนประกอบของดอกชบา

หมายเลข 1 ก้านดอก (Peduncle) เป็นส่วนล่างสุดของดอกที่ติดต่อกับลำต้นหรือกิ่ง ทำหน้าที่ชูดอก

หมายเลข 2 ริวประดับ (Epicalyx) เป็นกลีบเลี้ยงเล็ก ๆ ใกล้เคียงกับกลีบเลี้ยง

หมายเลข 3 กลีบเลี้ยง (Sepal) อยู่นอกสุดของดอก ส่วนใหญ่มีสีเขียว ทำหน้าที่หุ้มและป้องกันดอกตูม หรือป้องกันขณะดอกยังไม่บาน

หมายเลข 4 กลีบดอก (Petal) อยู่ถัดจากวงกลีบเลี้ยงเข้าไป ลักษณะบางกว่ากลีบเลี้ยง มีสีส้มต่าง ๆ เพื่อดึงดูดความสนใจสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ เช่น แมลง หรือ มนุษย์ ซึ่งจะมาช่วยในการถ่ายละอองเรณู

หมายเลข 5 เกสรตัวเมีย (Pistil) ประกอบด้วยยอดเกสรตัวเมีย (Stigma) มักมีเมือกเหนียวเพื่อคอยดักละอองเรณู และก้านชูเกสรตัวเมีย (Style) ซึ่งเป็นบริเวณที่ลูกศรชี้ เกสรตัวเมียจัดเป็นวงในสุดของดอกไม้ บริเวณโคนของเกสร มีลักษณะเป็นกระเปาะ เรียกว่า รังไข่ (Ovary) ภายในรังไข่มีออวูล (Ovule) ภายในออวูล มีไข่ ซึ่งทำหน้าที่เป็นเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย

หมายเลข 6 เกสรตัวผู้ (Stamen) เป็นอวัยวะสืบพันธุ์ของพืชที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ เกสรตัวผู้ไม่มีโครงสร้างประกอบด้วย 2 ส่วนคือ อับเรณู (Anther) ซึ่งภายในมีถุงอับเรณู (Pollen sac) และก้านเกสรตัวผู้ (Filament) เมื่ออับเรณูแห้ง แตก และปลิวไปตกบนยอดเกสรตัวเมีย เรียกว่า การถ่ายเรณู



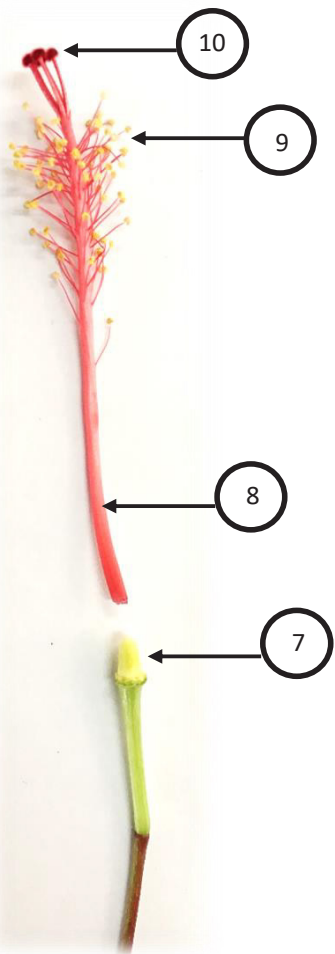
ภาพที่ 6.2.3 กลีบดอก

หมายเลข 7 รังไข่ (Ovary) อยู่บริเวณโคนของเกสรตัวเมีย มีลักษณะเป็นกระเปาะ ภายในบรรจุอวูล (Ovule) ไข่ อยู่ภายในอวูล

หมายเลข 8 ก้านชูเกสรตัวเมีย (Style)

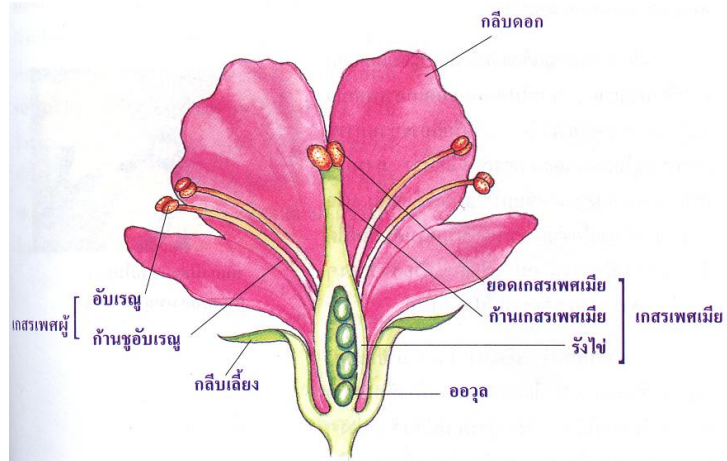
หมายเลข 9 เกสรตัวผู้ (Stamen)

หมายเลข 10 ยอดเกสรตัวเมีย (Stigma) มีสารที่มีลักษณะเหนียว ทำให้ละอองเรณูจากยอดเกสรตัวผู้เกาะติด



ดอกครบส่วน หรือดอกสมบูรณ์ (Complete flower) คือ ดอกไม้ที่ประกอบด้วย กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย ครบทั้ง 4 องค์ประกอบ ได้แก่ ดอกชบา ดอกต้อยติ่ง ดอกกุหลาบ ดอกบานบุรี ดอกมะลิ ดอกอัญชัญ ดอกผักบุ้ง ดอกมะเขือ ดอกพริก ดอกบัวหลวง ดอกไม้ที่มีองค์ประกอบทั้ง 4 ไม่ครบ เรียกว่า ดอกไม้ครบส่วน หรือดอกไม้สมบูรณ์ (Incomplete flower) ดอกตำลึง ดอกฟิ่งทอง ดอกบวบ เป็นต้น

ดอกสมบูรณ์เพศ (Perfect flower) คือ ดอกที่ประกอบด้วยเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย



ภาพที่ 6.2.5 ส่วนประกอบของดอกชบา

ภาพที่ 6.2.4 เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมียและรังไข่

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง องค์ประกอบของดอก หน่วยที่ 6 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 โครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์ของพืชดอก
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตอนที่ 1 คำชี้แจง : กิจกรรมกลุ่ม ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันสังเกตดอกชบา วาดภาพพร้อมแสดงส่วนประกอบให้ถูกต้อง



ภาพ ดอกชบา

ลักษณะ.....



เกสรตัวเมีย

ลักษณะ.....

หน้าที่.....



เกสรตัวผู้

ลักษณะ.....

หน้าที่.....



กลีบเลี้ยง

ลักษณะ.....

หน้าที่.....



กลีบดอก

ลักษณะ.....

หน้าที่.....

สมาชิกกลุ่ม

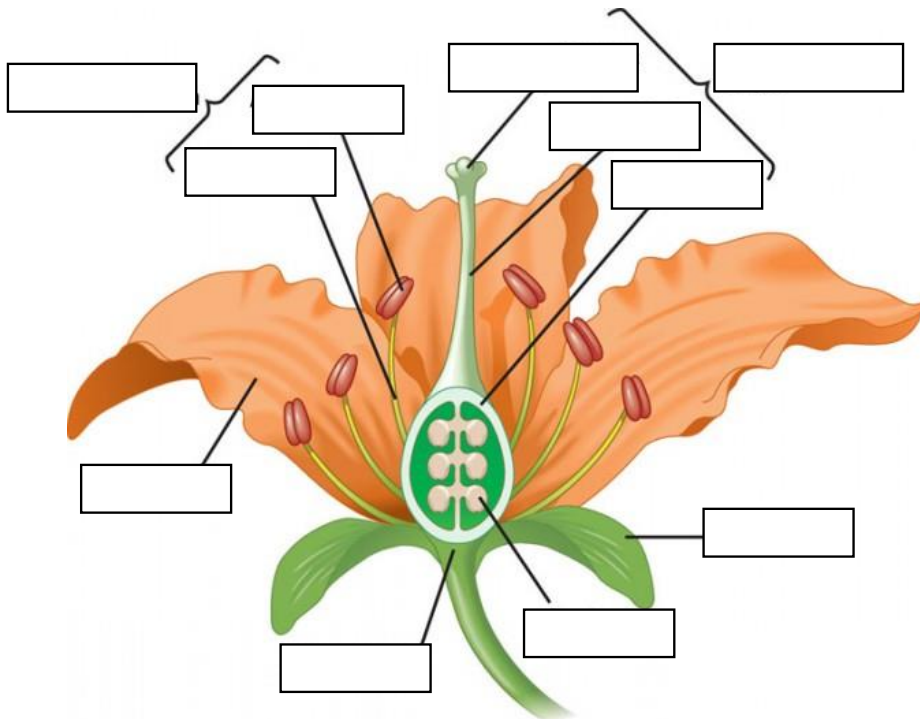
1..... 2.....

3..... 4.....

5..... 6.....

ตอนที่ 2 คำชี้แจง : กิจกรรมกลุ่ม ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันวิเคราะห์และตอบคำถามลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

- 1.ดอกครบส่วน หมายถึง.....
ตัวอย่างดอกครบส่วน ได้แก่.....
- 2.ดอกไม่ครบส่วน หมายถึง.....
ตัวอย่างดอกไม่ครบส่วน ได้แก่
- 3.ดอกครบส่วน เป็นดอกสมบูรณ์เพศเสมอ ใช่หรือไม่ เพราะเหตุใด.....
.....
- 4.ดอกสมบูรณ์เพศ เป็นดอกครบส่วนเสมอ ใช่หรือไม่ เพราะเหตุใด.....
.....
- 5.องค์ประกอบใดที่ทำหน้าที่ห่อหุ้มดอก ขณะดอกยังไม่บาน.....
- 6.ไข่ อยู่ในองค์ประกอบใดของดอก.....
- 7.องค์ประกอบใดทำหน้าที่เป็นเซลล์สืบพันธุ์เพศชาย.....
8. ให้นักเรียนเขียนส่วนประกอบของดอกไม้ให้ถูกต้อง



ภาพที่ 6.2.6 ส่วนประกอบของดอกไม้

แนวคำตอบ ใบกิจกรรม
เรื่อง องค์ประกอบของดอก (Parts of Flower)

ตอนที่ 1 คำชี้แจง : กิจกรรมกลุ่ม ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันสังเกตดอกชบา วาดภาพพร้อมแสดงส่วนประกอบให้ถูกต้อง

นักเรียนวาดภาพดอกชบา

ภาพ ดอกชบา

ลักษณะ ดอกชบามีสีแดง (หรือสีตามที่นักเรียนศึกษา) มีกลีบดอกจำนวน 5 กลีบ เป็นดอกครบส่วน

นักเรียนวาดภาพกลีบเลี้ยง

กลีบเลี้ยง

ลักษณะ มีสีเขียว ขนาดเล็กกว่ากลีบดอก บริเวณฐานดอก อยู่ด้านนอกกลีบดอก

หน้าที่ คอยห่อหุ้มดอก ขณะดอกยังไม่บาน

นักเรียนวาดภาพเกสรตัวเมีย

เกสรตัวเมีย

ลักษณะ อยู่แกนกลางของดอก มีขนาดใหญ่ บริเวณฐานมีกระเปาะ

หน้าที่ เป็นตัวแทนของเพศเมียในการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ

นักเรียนวาดภาพเกสรตัวผู้

เกสรตัวผู้

ลักษณะอยู่รอบๆเกสรตัวเมีย เป็นก้านเล็กๆบริเวณปลายมีกระเปาะ

หน้าที่ เป็นตัวแทนของเพศผู้ในการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ

นักเรียนวาดภาพกลีบดอก

กลีบดอก

ลักษณะ มีสีแดง มีจำนวน 5 กลีบ

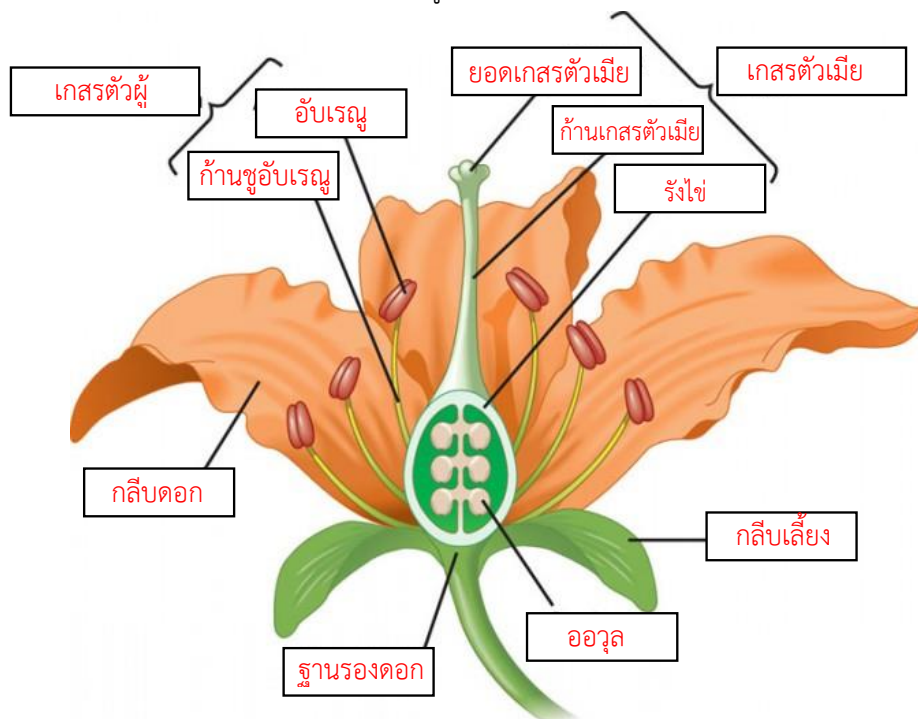
หน้าที่ ดึงดูดสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นให้สนใจ เพื่อดำรงเผ่าพันธุ์

สมาชิกกลุ่ม

- 1..... 2.....
- 3..... 4.....
- 5..... 6.....

ตอนที่ 2 คำชี้แจง : กิจกรรมกลุ่ม ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันวิเคราะห์และตอบคำถามลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

- 1.ดอกครบส่วน หมายถึง ดอกที่ประกอบด้วย กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย.....
ตัวอย่างดอกครบส่วน ได้แก่ ดอกชบา ดอกต้อยติ่ง ดอกกุหลาบ ดอกบานบุรี ดอกมะลิ ดอกอัญชัน
ดอกผักบุ้ง ดอกมะเขือ ดอกพริก ดอกบัวหลวง.....
- 2.ดอกไม่ครบส่วน หมายถึง ดอกไม้ที่ไม่มีกลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ และเกสรตัวเมีย อย่างน้อย 1 อย่าง
ตัวอย่างดอกไม่ครบส่วน ได้แก่ ดอกตำลึง ดอกฟักทอง ดอกบวบ.....
- 3.ดอกครบส่วน เป็นดอกสมบูรณ์เพศเสมอ ใช่หรือไม่ เพราะเหตุใด ดอกครบส่วนเป็นดอกสมบูรณ์เพศเสมอ
เพราะประกอบด้วยกลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ และเกสรตัวเมีย.....
- 4.ดอกสมบูรณ์เพศ เป็นดอกครบส่วนเสมอ ใช่หรือไม่ เพราะเหตุใด ดอกสมบูรณ์เพศไม่เป็นดอกครบส่วนเสมอ
ไป เนื่องจากดอกสมบูรณ์เพศ อาจมีเพียงเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย แต่อาจขาดกลีบเลี้ยงหรือกลีบดอก
- 5.องค์ประกอบใดที่ทำหน้าที่ห่อหุ้มดอก ขณะดอกยังไม่บาน กลีบเลี้ยง
- 6.ไข่ อยู่ในองค์ประกอบใดของดอก ไข่อยู่ในอวุล อวุลอยู่ในรังไข่ ซึ่งอยู่บริเวณโคนเกสรตัวเมีย
- 7.องค์ประกอบใดทำหน้าที่เป็นเซลล์สืบพันธุ์เพศชาย ละอองเรณู ซึ่งจะกลายเป็น sperm
8. ให้นักเรียนเขียนส่วนประกอบของดอกไม้ให้ถูกต้อง



ภาพที่ 6.2.6 ส่วนประกอบของดอกไม้

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p> <p>ขอบเขตเนื้อหา การถ่ายเรณู ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายเรณู การปฏิสนธิ และระยะหนักรงถึงความสำคัญของสิ่งมีชีวิตที่ช่วยในการถ่ายเรณู</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านความรู้ 1. บอกความหมายของการปฏิสนธิได้ 2. อธิบายการปฏิสนธิของพืชได้</p> <p>ด้านทักษะและกระบวนการ วิเคราะห์ปัจจัยที่มีส่วนในการปฏิสนธิของพืชดอกได้</p> <p>ด้านเจตคติ ตระหนักถึงความสำคัญของสิ่งมีชีวิตที่ช่วยในการถ่ายเรณูของพืชดอก โดยไม่ทำลายชีวิตของสัตว์ที่ช่วยในการถ่ายเรณู</p>	<p>กิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นนำ 1. ครูสร้างความสนใจแก่เรียน โดยใช้กิจกรรม ฉันคือใคร (Who am I?) โดยครูบอกรายละเอียดของ “ฉัน” ครั้งละ 1 อย่าง เมื่อนักเรียนทราบว่าฉันคือใครสามารถยกมือขึ้นตอบคำถามได้ทันที รายละเอียดของ “ฉัน” มีดังนี้ 1.1 ฉันมีขา 1.2 ฉันบินได้ 1.3 นำหนักฉันไม่มาก 1.4 ฉันมีหลายสี 1.5 ฉันมีหลายขา 1.6 ปีกฉันไม่มีขน 1.7 ฉันสวยงาม 1.8 ฉันมีหนกขา 1.9 พังจากชื่อทุกคนจากแล้วฉัน (ฉันคือผีเสื้อ)</p> <p>2. ครูกล่าวชมเชยนักเรียนที่ตอบคำถามได้ถูกต้อง พร้อมชวนเชิญให้นักเรียนในชั้นเรียนประเมินชิ้นขมยีนดี จากนั้นครูเชื่อมโยงผีเสื้อเข้าสู่บทเรียน โดยครูแจ้งจุดประสงค์ มาตราฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด จากนั้น</p>	<p>สื่อ/แหล่งเรียนรู้ 1. VDO การถ่ายเรณูและการปฏิสนธิ URL: https://www.youtube.com/watch?v=KMQtLWpAdXI&list=PLgc1xZo5SpJhLOerjwhzO7phTTTep6NN 2. ใบกิจกรรมการถ่ายเรณูและการปฏิสนธิ 3. กระดาษขนาด 10x10 เซนติเมตร สำหรับกิจกรรม Exit ticket 4. สื่อ Power Point ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน 1. ใบกิจกรรมการถ่ายเรณูและการปฏิสนธิ 2. ชิ้นงานกิจกรรม Exit ticket</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การปฏิสนธิของพืชดอก เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
--	--	--	--

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การปฏิสนธิของพืชดอก เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>ครูใช้คำถามต่อไปนี้</p> <p>2.1 นักเรียนคิดว่าผีเสื้อ มีความสัมพันธ์อย่างไรกับดอกไม้ (ผีเสื้อช่วยดอกไม้ผสมเกสร)</p> <p>2.2 นอกจากผีเสื้อแล้ว นักเรียนคิดว่าสิ่งมีชีวิตอื่นใดบ้าง มีส่วนช่วยในการผสมเกสรของดอกไม้ (แมลงชนิดอื่น มนุษย์)</p> <p>2.3 แมลงและสิ่งมีชีวิตอื่นๆ มีส่วนช่วยในการผสมเกสรอย่างไร (ขณะแมลงจับบนดอกไม้ จะมีส่วนช่วยให้ละอองเรณูจากเกสรตัวผู้จะตกลงบนยอดเกสรตัวเมีย)</p> <p>2.4 หลังจากละอองเรณูตกลงบนยอดเกสรตัวเมีย ละอองเรณูมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร และการผสมเกสรมีกระบวนการเกิดอย่างไร (นักเรียนตอบคำถามตามความเข้าใจ อาจจะถูกหรือผิด จากนั้นครูกล่าวว่ สำหรับคาบนี้เราจะมาช่วยกันหาคำตอบในหัวข้อการผสมเกสรของพืช)</p> <p>ขั้นสอน</p> <p>1. นักเรียนเรียนรู้การถ่ายเรณูและการปฏิสนธิของพืชดอกจากสื่อวิดีโอ โดยมีลำดับการเรียนรู้ดังนี้</p> <p>1.1 ครูแจกใบกิจกรรม การถ่ายเรณูและการปฏิสนธิ นักเรียนทำใบกิจกรรมโดยเขียนเครื่องหมาย ✓ หรือ ✗ ลงในช่องก่อนดูวิดีโอ ตามความเข้าใจของนักเรียน</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การปฏิสนธิของพืชดอก เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>1.2 นักเรียนดูวิดีโอ การถ่ายเรณูและการปฏิสนธิของพืชดอก</p> <p>1.3 นักเรียนทำใบกิจกรรม การถ่ายเรณูและการปฏิสนธิ (ใบกิจกรรมเดิม) โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องหลังดูวิดีโอ</p> <p>1.4 นักเรียนและครูร่วมกันเฉลยใบกิจกรรมร่วมกัน และทำกิจกรรมในตอนที่ 2</p> <p>2. นักเรียนตรวจสอบความรู้ เรื่อง การถ่ายเรณูและการปฏิสนธิ โดยทำใบกิจกรรม ตรวจสอบความรู้</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปความรู้ โดยครูใช้คำถามดังนี้</p> <p>1.1 การถ่ายเรณูคืออะไร (การถ่ายเรณูคือการที่ละอองเรณูตกลงบนยอดเกสรตัวเมีย)</p> <p>1.2 การปฏิสนธิคืออะไร (การปฏิสนธิคือ การที่เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ผสมกับเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย หรือ เซลล์สเปิร์มนิวเคลียสผสมกับเซลล์ไข่)</p> <p>1.3 ปัจจัยใด ที่มีผลต่อการถ่ายเรณูของพืช (สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต)</p> <p>1.4 ให้นักเรียนยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิต ที่มีส่วนช่วยในการถ่ายเรณูของพืช (แมลงต่างๆ มนุษย์)</p> <p>1.5 แมลงมีส่วนช่วยในการถ่ายเรณูของพืชอย่างไร (ขณะที่แมลงดมดอกไม้ ละอองเรณูจากยอดเกสรตัวผู้ จะติดกับตัวของแมลง ละออง</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การปฏิสนธิของพืชดอก เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p> <p>เรณูเหล่านั้นตกลงบนยอดเกสรตัวเมียเมื่อแมลงขยี้ตัว หรือ กิจกรรมของแมลงบนดอกก็ทำให้ละอองเรณูจากยอดเกสรตัวผู้ตกลงบนยอดเกสรตัวเมีย</p> <p>1.6 สิ่งไม่มีชีวิต หรือปัจจัยทางกายภาพ อะไรบ้าง มีส่วนช่วยให้พืชเกิดการถ่ายละอองเรณู (ลม น้ำ)</p> <p>1.7 ลมและน้ำ มีส่วนช่วยในการถ่ายเรณูของพืชอย่างไร (ลมทำให้ละอองเรณูของพืชที่อยู่บนบก ปลิวไปตกบนยอดเกสรตัวเมีย ส่วนน้ำทำให้ละอองเรณูของพืชในน้ำเคลื่อนที่ไปตกบนยอดเกสรตัวเมีย)</p> <p>1.8 เมื่อละอองเรณูตกลงบนยอดเกสรตัวเมีย ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร (จะทำให้เกิดปฏิกริยาเคมี เกิดเป็นท่อ งดกลงไปบริเวณโคนของเกสรตัวเมีย รังไข่ และออวุล)</p> <p>1.9 ขณะงอกท่อ ละอองเรณูมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร (ละอองเรณูสร้าง 2 สเปิร์มนิวเคลียส เคลื่อนที่เข้าสู่ออวุลซึ่งอยู่ภายในรังไข่)</p> <p>1.10 การปฏิสนธิเกิดขึ้นเมื่อใด (เมื่อสเปิร์มนิวเคลียส 1 ตัว เข้าไปผสมกับเซลล์ไข่ในออวุล สิ่งที่เกิดขึ้นจากการปฏิสนธิเรียกว่าไซโกต ซึ่งจะเจริญต่อไปเป็นเอ็มบริโอ)</p> <p>1.11 สเปิร์ม อีก 1 เซลล์ ทำหน้าที่ใด (สเปิร์ม เซลล์ที่ 2 จะเข้าผสมกับพอลาร์นิวเคลียสในออวุล เกิดเป็นเอนโดสเปิร์ม หรืออาหารเลี้ยงตัวอ่อน)</p>
--	---

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การปฏิสนธิของพืชดอก เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>1.12 นักเรียนมีแนวทางอย่างไรในการดูแลและไม่ทำลายชีวิตของสัตว์ที่ช่วยในการถ่ายเรณู (นักเรียนตอบคำถามตามความคิดและความเข้าใจ เช่น ปล่องให้แมลงดมดอกไม้โดยไม่เข้าไปใกล้หรือรังแก เป็นต้น)</p> <p>2. ครูใช้ Exit ticket ในการสะท้อนผลหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีลำดับขั้นตอนดังนี้</p> <p>2.1 ครูแจกกระดาษ Sticky note หรือกระดาษสีขาว ขนาดประมาณ 10x10 เซนติเมตร</p> <p>2.2 นักเรียนเขียนข้อความลงในกระดาษ ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - สิ่งที่ได้เรียนรู้ 3 อย่างขึ้นไป - สิ่งที่น่าไปใช้ประโยชน์ 2 อย่างขึ้นไป - สิ่งสงสัยหรือยังไม่เข้าใจ 1 อย่างขึ้นไป <p>2.3 นักเรียนนำกระดาษส่งครูจึงจะสามารถออกนอกห้อง</p>

การวัดผลและประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
<ul style="list-style-type: none"> - บอกความหมายของการปฏิสนธิได้ - อธิบายการปฏิสนธิของพืชได้ - วิเคราะห์ปัจจัยที่มีส่วนในการปฏิสนธิของพืชดอกได้ - ตระหนักถึงความสำคัญของสิ่งมีชีวิตที่ช่วยในการถ่ายเรณูของพืชดอก โดยไม่ทำลายชีวิตของสัตว์ที่ช่วยในการถ่ายเรณู 	- ทำใบกิจกรรม	<ul style="list-style-type: none"> - ใบกิจกรรม เรื่อง การถ่ายเรณูและการปฏิสนธิ - ใบกิจกรรม เรื่อง ตรวจสอบความรู้ 	คะแนนในใบกิจกรรมแต่ละประเด็นได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไป

เกณฑ์การประเมิน

การประเมิน	ผลการประเมิน			
	ดีมาก (ผ่าน)	ดี (ผ่าน)	พอใช้ (ไม่ผ่าน)	ปรับปรุง (ไม่ผ่าน)
คะแนนจากใบกิจกรรม	8-10	6-7	1-5	0

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....
ปัญหาและอุปสรรค.....
ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข.....
ลงชื่อผู้สอน
(.....)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....
ลงชื่อผู้ตรวจ
(.....)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การถ่ายเรณูและการปฏิสนธิของพืช หน่วยที่ 6 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 การปฏิสนธิของพืชดอก
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตอนที่ 1 คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่กำหนด หากข้อความนั้นถูกต้อง หรือเขียนเครื่องหมาย ✗ ลงในช่องที่กำหนด หากข้อความนั้นผิด โดยทำก่อนดูวิดีโอ และหลังดูวิดีโอ

ก่อนดู	รายการ	หลังดู
	1. การถ่ายเรณู คือ การเคลื่อนที่ของละอองเรณูจากต้นอื่นเท่านั้น มาตกลงบนยอดเกสรตัวเมีย	
	2. สิ่งมีชีวิตเท่านั้นช่วยในการถ่ายเรณู	
	3. ลมมีส่วนช่วยในการถ่ายเรณู	
	4. ละอองเรณูตกลงบน Stigma ยอดเกสรตัวเมีย เรียกว่าการถ่ายเรณู	
	5. หลังจากเกิดการถ่ายเรณู จะเกิดปฏิกิริยาค้ำยการงอกของท่อลงไปหารังไข่	
	6. ละอองเรณู จะแบ่งเป็น 1 สเปิร์มนิวเคลียส	
	7. สเปิร์มผสมกับเซลล์อวุล เรียกว่าการปฏิสนธิ	
	8. เมื่อเห็นแมลงมาจับดอกไม้ให้กำจัดแมลงเนื่องจากทำความเสียหายแก่ดอกไม้	

ตอนที่ 2 คำชี้แจง : ให้นักเรียนเติมคำลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. การถ่ายเรณู คืออะไร.....
.....
 2. การปฏิสนธิ คืออะไร.....
.....
 3. ปัจจัยทางชีวภาพใดบ้างช่วยในการถ่ายเรณูของพืช และช่วยอย่างไร.....
.....
 4. ปัจจัยทางการภาพใดบ้างที่ช่วยในการถ่ายเรณูของพืช และช่วยอย่างไร.....
.....
 5. หลังจากละอองเรณูตกลงบนยอดเกสรตัวเมีย เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร.....
.....
 6. ละอองเรณู มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรขณะงอกท่อ.....
.....
 7. หลังจากการปฏิสนธิ ไข่และสเปิร์มนิวเคลียส จะเจริญไปเป็นอะไร.....
.....
- ที่มา : <https://goo.gl/GzO9aB>

ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ตรวจสอบความรู้ หน่วยที่ 6 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 การปฏิสนธิของพืชดอก
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตอนที่ 1 คำชี้แจง : ให้นักเรียนนำตัวอักษรหน้าข้อความด้านขวามือ ใส่ลงในช่องว่างด้านซ้าย ให้มีความสัมพันธ์กัน

- | | |
|---------------------------|---|
| _____ 1. Stigma | A. สิ่งที่เกิดจากเซลล์ไข่และสเปิร์มหลังปฏิสนธิ |
| _____ 2. สเปิร์มนิวเคลียส | B. ได้จากการเปลี่ยนแปลงของละอองเรณูขณะงอกท่อ โดย 2 เซลล์จะเกิดจาก 1 ละอองเรณู |
| _____ 3. ฝั่เสื่อ | C. ยอดเกสรตัวเมีย |
| _____ 4. การถ่ายเรณู | D. ปัจจัยทางชีวภาพที่ช่วยในการถ่ายเรณู |
| _____ 5. การปฏิสนธิ | E. การรวมกันของ สเปิร์มนิวเคลียสกับไข่ |
| _____ 6. ลม และกระแสน้ำ | F. ปัจจัยทางกายภาพที่ช่วยในการถ่ายเรณู |
| _____ 7. ไชโกต | G. การเคลื่อนที่ของละอองเรณูไปตกลงบนยอดเกสรตัวเมีย |



ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ตรวจสอบความรู้ หน่วยที่ 6 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 การปฏิสนธิของพืชดอก
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตอนที่ 1 คำชี้แจง : ให้นักเรียนนำตัวอักษรหน้าข้อความด้านขวามือ ใส่ลงในช่องว่างด้านซ้าย ให้มีความสัมพันธ์กัน

- | | |
|---------------------------|---|
| _____ 1. Stigma | A. สิ่งที่เกิดจากเซลล์ไข่และสเปิร์มหลังปฏิสนธิ |
| _____ 2. สเปิร์มนิวเคลียส | B. ได้จากการเปลี่ยนแปลงของละอองเรณูขณะงอกท่อ โดย 2 เซลล์จะเกิดจาก 1 ละอองเรณู |
| _____ 3. ฝั่เสื่อ | C. ยอดเกสรตัวเมีย |
| _____ 4. การถ่ายเรณู | D. ปัจจัยทางชีวภาพที่ช่วยในการถ่ายเรณู |
| _____ 5. การปฏิสนธิ | E. การรวมกันของ สเปิร์มนิวเคลียสกับไข่ |
| _____ 6. ลม และกระแสน้ำ | F. ปัจจัยทางกายภาพที่ช่วยในการถ่ายเรณู |
| _____ 7. ไชโกต | G. การเคลื่อนที่ของละอองเรณูไปตกลงบนยอดเกสรตัวเมีย |

แนวคำตอบ ใบกิจกรรม
เรื่อง การถ่ายเรณูและการปฏิสนธิของพืช

ตอนที่ 1 คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่กำหนด หากข้อความนั้นถูกต้อง หรือเขียนเครื่องหมาย ✗ ลงในช่องที่กำหนด หากข้อความนั้นผิด โดยทำก่อนดูวิดีโอ และหลังดูวิดีโอ

ก่อนดู	รายการ	หลังดู
	1. การถ่ายเรณู คือ การเคลื่อนที่ของละอองเรณูจากต้นอื่นเท่านั้น มาตกลงบนยอดเกสรตัวเมีย	✗
	2. สิ่งมีชีวิตเท่านั้นช่วยในการถ่ายเรณู	✗
	3. ลมมีส่วนช่วยในการถ่ายเรณู	✓
	4. ละอองเรณูตกลงบน Stigma ยอดเกสรตัวเมีย เรียกว่าการถ่ายเรณู	✓
	5. หลังจากเกิดการถ่ายเรณู จะเกิดปฏิกิริยาค้ำยการงอกของท่อลงไปหารังไข่	✓
	6. ละอองเรณู จะแบ่งเป็น 1 สเปิร์มนิวเคลียส	✗
	7. สเปิร์มผสมกับเซลล์ออวูล เรียกว่าการปฏิสนธิ	✗
	8. เมื่อเห็นแมลงมาจับดอกไม้ให้กำจัดแมลงเนื่องจากทำความเสียหายแก่ดอกไม้	✗

ตอนที่ 2 คำชี้แจง : ให้นักเรียนเติมคำลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

- การถ่ายเรณู คืออะไร การเคลื่อนที่ของละอองเรณูไปตกบนยอดเกสรตัวเมีย.....
- การปฏิสนธิ คืออะไร การรวมกันของเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย หรือ การรวมกันของสเปิร์มนิวเคลียสกับเซลล์ไข่ในออวูล.....
- ปัจจัยทางชีวภาพใดบ้างช่วยในการถ่ายเรณูของพืช และช่วยอย่างไร แมลง มนุษย์ หรือสัตว์อื่น โดยไป.....กระทำให้ละอองเรณูจากยอดเกสรตัวผู้ไปตกลงบนยอดเกสรตัวเมีย.....
- ปัจจัยทางการภาพใดบ้างที่ช่วยในการถ่ายเรณูของพืช และช่วยอย่างไร ลม และน้ำ โดยลมช่วยในการถ่ายเรณูของพืชที่อยู่บนบก ส่วนน้ำช่วยในการถ่ายเรณูของพืชที่อยู่ในน้ำ.....
- หลังจากละอองเรณูตกลงบนยอดเกสรตัวเมีย เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เกิดปฏิกิริยาค้ำยกับท่อเคลื่อนที่ลงสู่รังไข่.....
- ละอองเรณู มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรขณะงอกท่อ ละอองเรณูจะเกิดการแบ่งเซลล์เป็น 2 สเปิร์มนิวเคลียส.....
- หลังจากการปฏิสนธิ ไข่และสเปิร์มนิวเคลียส จะเจริญไปเป็นอะไร.....ไซโกต.....



ที่มา : <https://goo.gl/GzQ9aB>

แนวคำตอบ ใบกิจกรรม

เรื่อง ตรวจสอบความรู้

ตอนที่ 1 คำชี้แจง : ให้นักเรียนนำตัวอักษรหน้าข้อความด้านขวามือ ใส่ลงในช่องว่างด้านซ้าย ให้มีความสัมพันธ์กัน

- | | |
|---|---|
| <p>___ C ___ 1. Stigma</p> <p>___ B ___ 2. สเปิร์มนิวเคลียส</p> <p>___ D ___ 3. ฝี่เสื่อ</p> <p>___ G ___ 4. การถ่ายเรณู</p> <p>___ E ___ 5. การปฏิสนธิ</p> <p>___ F ___ 6. ลม และกระแสน้ำ</p> <p>___ A ___ 7. ไชโกต</p> | <p>A. สิ่งที่เกิดริ้วมาจากเซลล์ไข่และสเปิร์มหลังปฏิสนธิ</p> <p>B. ได้จากการเปลี่ยนแปลงของละอองเรณูขณะงอกท่อ โดย 2 เซลล์จะเกิดจาก 1 ละอองเรณู</p> <p>C. ยอดเกสรตัวเมีย</p> <p>D. ปัจจัยทางชีวภาพที่ช่วยในการถ่ายเรณู</p> <p>E. การรวมกันของ สเปิร์มนิวเคลียสกับไข่</p> <p>F. ปัจจัยทางกายภาพที่ช่วยในการถ่ายเรณู</p> <p>G. การเคลื่อนที่ของละอองเรณูไปตกลงบนยอดเกสรตัวเมีย</p> |
|---|---|



<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p> <p>ขอบเขตเนื้อหา การเจริญหลังการปฏิสนธิ และการงอกของเมล็ด</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> อธิบายการเกิดผลและเมล็ดได้ อธิบายการกระจายของเมล็ดและการงอกของเมล็ดได้ 	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การเจริญหลังการปฏิสนธิ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>กิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นนำ</p> <ol style="list-style-type: none"> ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยนำเสนอของผลไม้ นักเรียนคาดเดาชื่อผลไม้ ครูนำเสนอภาพของผลไม้เพื่อเฉลยคำตอบ จากนั้นนักเรียนช่วยกันวิเคราะห์ว่าผลไม้ดังกล่าวพบที่ภาคใดของประเทศไทยบ้างและมีจำนวนเมล็ดเท่าใด ผลไม้ที่นำมาใช้ ได้แก่ <ul style="list-style-type: none"> มะพร้าว (พบทุกภาคของประเทศไทย มี 1 เมล็ด) มังคุด (พบทุกภาคของประเทศไทย มี ประมาณ 4-7 เมล็ด) <p>สังเกตเมล็ดได้จากจำนวนกลีบเลี้ยงที่อยู่ที่ยาวของผล)</p> <ol style="list-style-type: none"> นักเรียนตอบคำถาม โดยครูใช้คำถามดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> นักเรียนคิดว่าเมล็ดและผลเจริญมาจากส่วนใดของดอกไม้ (นักเรียนตอบคำถามตามความเข้าใจ อาจจะตอบผิดหรือตอบถูก โดยคำตอบที่ถูกต้องคือ เมล็ดเจริญมาจากออวุล ผลเจริญมาจากรังไข่ จากนั้นครูแจ้งเรื่องที่จะเรียน จุดประสงค์ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด) <p>ขั้นสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> นักเรียนศึกษาการเปลี่ยนแปลงภายในเกสรตัวเมียหลังจากการปฏิสนธิ จากใบความรู้ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงหลังปฏิสนธิของดอกไม้ 	<p>สื่อ/แหล่งเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> ใบความรู้ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงหลังปฏิสนธิของดอกไม้ ใบกิจกรรม เรื่อง การเปลี่ยนแปลงหลังปฏิสนธิของดอกไม้ ใบความรู้ เรื่อง การกระจายและการงอกของเมล็ด ใบกิจกรรม เรื่อง การกระจายและการงอกของเมล็ด กระดาษขนาด 10x10 เซนติเมตร สำหรับกิจกรรม Exit ticket สื่อ Power Point ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> ใบกิจกรรม เรื่อง การเปลี่ยนแปลงหลังปฏิสนธิของดอกไม้ ใบกิจกรรม เรื่อง การกระจายและการงอกของเมล็ด 	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
---	---	---	---

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การเจริญหลังการปฏิสนธิ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>2. นักเรียนทำใบกิจกรรมเรื่อง การเปลี่ยนแปลงหลังการปฏิสนธิของพืชดอก</p> <p>3. นักเรียนและครูร่วมกันเฉลยใบกิจกรรม เรื่อง การเปลี่ยนแปลงหลังการปฏิสนธิของพืชดอก</p> <p>4. นักเรียนศึกษาการกระจายและการออกของเมล็ด จากใบความรู้ การกระจายและการออกของเมล็ด</p> <p>5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยใบกิจกรรม เรื่อง การกระจายและการออกของเมล็ด</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเพื่อลงข้อสรุป โดยครูใช้คำถามดังนี้</p> <p>1.1 หลังการปฏิสนธิ รังไข่ ออวูล และเซลล์ไข่ มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง (รังไข่เจริญไปเป็นผล ออวูลเจริญไปเป็นเมล็ด และเซลล์ไข่รวมกับสเปิร์มกลายเป็นไซโกตและพัฒนาไปเป็นตอนอ่อนตามลำดับ)</p> <p>1.2 ผลไม้ที่มี 5 เมล็ด จะเป็นผลไม้ที่เกิดจากดอกที่มีจำนวนรังไข่และออวูลเท่าใดตามลำดับ (หนึ่งดอก ประกอบด้วย 1 รังไข่ และ 1 ออวูล)</p>
	<p>3. ผลงานกิจกรรม Exit ticket</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การเจริญหลังการปฏิสนธิ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p> <p>1.3 การปฏิสนธิเชิงซ้อนหมายถึงอะไร (การปฏิสนธิในพืช เพราะในการถ่ายละอองเรณู จะเกิดสเปิร์ม 2 เซลล์ เซลล์ที่ 1 ผสมกับไข่ในออวูล ได้ไซโกต ส่วนเซลล์ที่ 2 ผสมกับพอลาร์นิวคลีไอ เกิดเป็นเอนโดสเปิร์ม)</p> <p>1.4 เอนโดสเปิร์ม อยู่ในส่วนใดของพืช และทำหน้าที่ใด (เอนโดสเปิร์มอยู่ในเมล็ด ทำหน้าที่เป็นอาหารเลี้ยงต้นอ่อนขณะที่ยังไม่งอกออกจากเมล็ด)</p> <p>1.5 การกระจายของเมล็ดพันธุ์มีผลดีหรือผลเสียต่อพืช อย่างไร (ผลดี เพราะทำให้พืชสามารถขยายพันธุ์ได้ในบริเวณกว้างมากขึ้น เป็นการเพิ่มโอกาสในการดำรงเผ่าพันธุ์)</p> <p>1.6 ปัจจัยใดบ้างที่ส่งผลต่อการกระจายพันธุ์ของเมล็ด (ลม น้ำ คนและสัตว์ ลักษณะของเมล็ด)</p> <p>1.7 ลมจะเอื้อต่อเมล็ดหรือผลลักษณะใดสามารถกระจายได้ดี (เมล็ดหรือผลที่เบา มีโครงสร้างที่บินได้เมื่อโดนลม เช่น ลูกยางนา)</p> <p>1.8 น้ำจะทำให้เมล็ดหรือผลลักษณะใดสามารถกระจายตัวได้ดี (เมล็ดหรือผลที่เบา ลอยน้ำได้ เช่น ผลมะพร้าว)</p> <p>1.9 คนและสัตว์จะทำให้เมล็ดหรือผลลักษณะใดสามารถกระจายตัวได้ดี (เมล็ดหรือผลที่เหนียว หรือยึดเกาะได้ดี จะติดตัวมนุษย์หรือสัตว์)</p>
--	---

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การเจริญหลังการปฏิสนธิ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>ไปในที่ต่างๆ)</p> <p>1.10 เมื่อเมล็ดอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมจะเกิดการงอก ปัจจัยในการงอกมีอะไรบ้าง (น้ำ อุณหภูมิและแก๊สออกซิเจน)</p> <p>1.11 แสงแดด เป็นปัจจัยในการงอกหรือไม่ อย่างไร (แสงเป็น ปัจจัยในการงอกของพืชบางชนิด ส่วนมากพืชไม่ต้องการแสงในขณะที่ งอก จึงสามารถกลับคืนที่เมล็ดได้โดย แสงจะเป็นปัจจัยในการ เจริญเติบโตของพืชหลังจากงอกไปแล้ว)</p> <p>1.12 ในการงอก ส่วนใดของพืชจะออกมาเมล็ดเป็นลำดับแรก (เรติคูล หรือรากแรกเกิด)</p> <p>1.13 ส่วนประกอบใดทำหน้าที่สร้างอาหารให้ต้นอ่อนในขณะที่เป็น แท่งยังไม่สามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้ (ใบเลี้ยง)</p> <p>1.14 พืชใบเลี้ยงเดี่ยวและใบเลี้ยงคู่ แตกต่างกันอย่างไร (พืชใบ เลี้ยงเดี่ยว มีใบเลี้ยงเพียง 1 ใบ ส่วนพืชใบเลี้ยงคู่มีใบเลี้ยง 2 ใบ)</p> <p>1.15 ใบเลี้ยงมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรเมื่อใบแก่สามารถ สังเคราะห์แสงเองได้ (หลุดร่วงและสลายไป)</p> <p>2. ครูใช้ Exit ticket ในการสะท้อนผลหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มี ลำดับขั้นตอนดังนี้</p> <p>2.1 ครูแจกกระดาษ Sticky note หรือกระดาษสีขาขาว ขนาด</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การเจริญหลังการปฏิสนธิ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>ประมาณ 10x10 เซนติเมตร</p> <p>2.2 นักเรียนเขียนข้อความลงบนกระดาษ ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - สิ่งที่ได้เรียนรู้ 3 อย่างขึ้นไป - สิ่งที่น่าสนใจใช้ประโยชน์ 2 อย่างขึ้นไป - สิ่งสงสัยหรือยังไม่เข้าใจ 1 อย่างขึ้นไป <p>2.3 นักเรียนนำกระดาษส่งครูจึงจะสามารถออกนอกห้อง</p>	

การวัดผลและประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
- อธิบายการเกิดผลและเมล็ดได้	- ทำใบกิจกรรมการเปลี่ยนแปลงหลังการปฏิสนธิของดอกไม้	- ใบกิจกรรม เรื่อง การเปลี่ยนแปลงหลังการปฏิสนธิของดอกไม้	คะแนนในใบกิจกรรมแต่ละประเด็นได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไป
- อธิบายการกระจายของเมล็ดและการงอกของเมล็ดได้	- ทำใบกิจกรรม การกระจายและการงอกของเมล็ด	- ใบกิจกรรม เรื่อง การกระจายและการงอกของเมล็ด	

เกณฑ์การประเมิน

การประเมิน	ผลการประเมิน			
	ดีมาก (ผ่าน)	ดี (ผ่าน)	พอใช้ (ไม่ผ่าน)	ปรับปรุง (ไม่ผ่าน)
คะแนนจากใบกิจกรรม	8-10	6-7	1-5	0

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....
ปัญหาและอุปสรรค.....
ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข.....
ลงชื่อผู้สอน
(.....)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....
ลงชื่อผู้ตรวจ
(.....)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงหลังปฏิสนธิของดอกไม้
 หน่วยที่ 6 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 การเจริญหลังการปฏิสนธิ
 รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การปฏิสนธิของพืช (Plant fertilization) คือ การรวมกันของเซลล์ไข่ กับสเปิร์ม หลังการปฏิสนธิเกิดการเปลี่ยนแปลงดังนี้

กลีบดอก เกสรตัวผู้ ยอดเกสรเมีย ร่วงโรยและสลายไป

รังไข่ (Ovary) เจริญและเปลี่ยนแปลงเป็น ผล (Fruit)

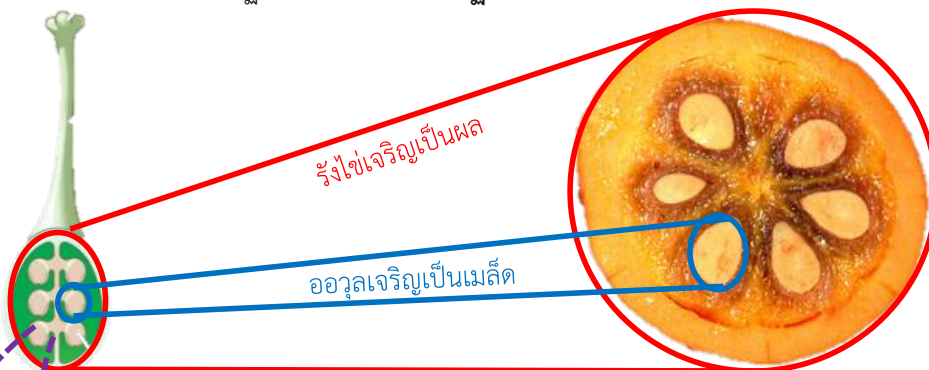
ผนังรังไข่ (Ovary wall) เจริญไปเป็นเปลือกและเนื้อของผล

ออวูล (Ovule) อยู่ภายในรังไข่ เจริญไปเป็นเมล็ด (Seed) ผนังออวูล เจริญไปเป็นเปลือกหุ้มเมล็ด

ไข่ (Egg) ซึ่งอยู่ในออวูล และ สเปิร์ม เซลล์ที่ 1 (Sperm รวมกันเป็น ไซโกต (Zygote) และเจริญไปเป็นต้นอ่อน

พอลาร์นิวเคลียส (Polar nuclei) ในออวูล ผสมกับสเปิร์ม เซลล์ที่ 2 กลายเป็นเอนโดสเปิร์ม (Endosperm) ทำหน้าที่เป็นอาหารเลี้ยงเอ็มบริโอในเมล็ด

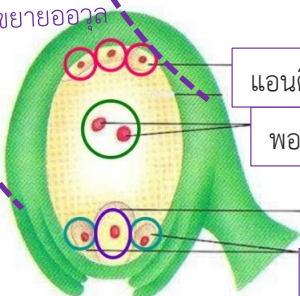
เนื่องจากการถ่ายละอองเรณู ทำให้เกิดสเปิร์ม 2 เซลล์ และสเปิร์มแต่ละตัว ได้ผสมกับเซลล์ไข่ และพอลาร์นิวเคลียส จึงเรียกการปฏิสนธิของพืชว่า การปฏิสนธิเชิงซ้อน (Double fertilization)



ภาพที่ 6.4.1 เกสรตัวเมีย

ภาพที่ 6.4.2 ผลและเมล็ด

ส่วนขยายออวูล



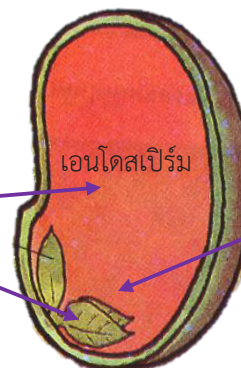
แอนติโพดัล สลายไป

พอลาร์นิวเคลียส + สเปิร์มเซลล์ที่ 1

เซลล์ไข่ + สเปิร์มเซลล์ที่ 1

Synergid สลายไป

ภาพที่ 6.4.3 ส่วนขยายออวูล



เอนโดสเปิร์ม

เอ็มบริโอ

ภาพที่ 6.4.4 ส่วนประกอบเมล็ด

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงหลังปฏิสนธิของดอกไม้
หน่วยที่ 6 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 การเจริญหลังการปฏิสนธิ
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตอนที่ 1 คำชี้แจง : ให้นักเรียนลากเส้นจับคู่ข้อความด้านซ้าย (ก่อนปฏิสนธิ)และด้านขวา (หลังปฏิสนธิ)
ที่มีความสัมพันธ์กันให้ถูกต้อง

1. กลีบเลี้ยง

2. รังไข่

3. เกสรตัวผู้

4. กลีบดอก

5. ออวูล

6. ผนังรังไข่

7. เซลล์ไข่

8. ยอดเกสรตัวเมีย

9. ผนังออวูล

10. พอลาร์นิวเคลียส

สลายไป

ผล

เมล็ด

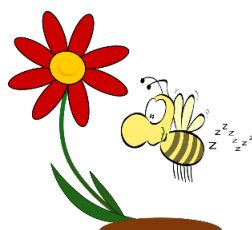
เปลือกหุ้มเมล็ด

เอนโดสเปิร์ม

เปลือกผล

เนื้อของผล

เอ็มบริโอ



ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การกระจายและการงอกของเมล็ด หน่วยที่ 6 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 การเจริญหลังการปฏิสนธิ
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การกระจายของเมล็ด เป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดการแพร่พันธุ์ของพืช เมล็ดของพืชจะเกิดการกระจายพันธุ์มากน้อยเพียงใด ขึ้นกับลักษณะของเมล็ดและปัจจัยต่างๆ ดังนี้

ลม ช่วยให้เมล็ดพืชที่เล็ก เบา และปลิวง่าย เกิดการกระจายพันธุ์ในระยะที่ไกลขึ้น เช่น ลูกยางนา ผลของจิ้ง แคนดิไลออน เป็นต้น



ภาพที่ 6.4.5 แคนดิไลออน

<https://goo.gl/6z5JZk>



ภาพที่ 6.4.6 ยางนา

<https://goo.gl/ANXYTG>



ภาพที่ 6.4.7 ผลจิ้ง

<https://goo.gl/nZ1Mk2>

น้ำ ช่วยให้เมล็ด หรือผล ที่ เบา และลอยน้ำได้เกิดการกระจายพันธุ์ได้ไกลขึ้น เช่น ผลมะพร้าว ลำพู บัว



ภาพที่ 6.4.8 มะพร้าวลอยน้ำ

ที่มา : <https://goo.gl/wxDYVk>

มนุษย์และสัตว์ ช่วยให้ผลหรือเมล็ดที่มีหนาม มีเงี่ยง มียางเหนียว สามารถกระจายพันธุ์ได้ไกลขึ้น โดยจะติดมนุษย์หรือสัตว์ไปตกได้ไกลขึ้น เช่น หน้เจ้าชู้ ขี้ครอก เป็นต้น

บางชนิดติดหรือแตก เพื่อให้เมล็ดกระเด็นออกไปไกลจากต้น เช่น ต้อยติ่ง



ภาพที่ 6.4.9 ขี้ครอก

ที่มา : <https://goo.gl/pHbtXP>



ภาพที่ 6.4.10 หน้เจ้าชู้

ที่มา : <https://goo.gl/gbfZnF>



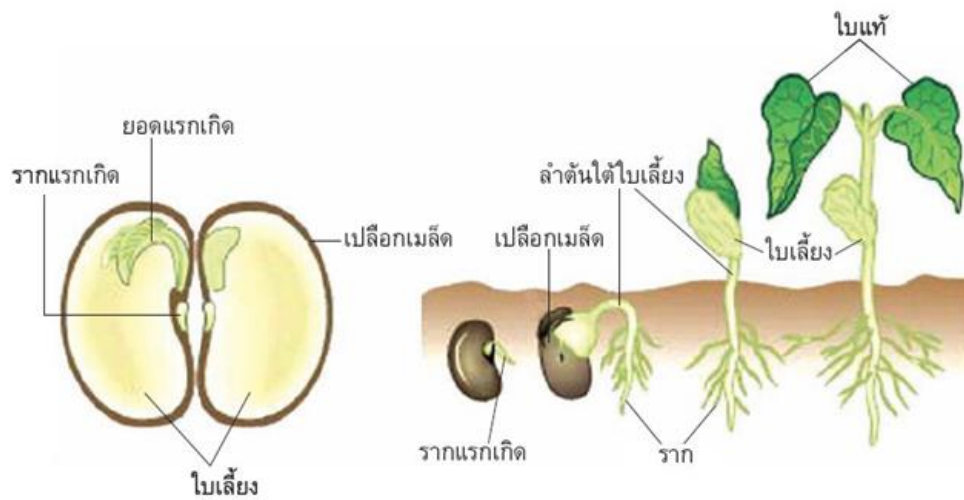
ภาพที่ 6.4.11 ต้อยติ่ง

ที่มา : <https://goo.gl/GMWpXb>

การงอกของเมล็ด

เมื่อเมล็ดไปตกในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมจะเกิดการงอกของเมล็ด โดยเอ็มบริโอภายในเมล็ดจะเจริญออกมา โดยระยะแรกจะอาศัยอาหารที่สะสมภายในเมล็ด จนกระทั่งใบแท้พัฒนา จนสามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้เต็มที่และสร้างอาหารได้เองตามปกติ

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการงอกของเมล็ด ได้แก่ น้ำ และอุณหภูมิ แก๊สออกซิเจน พืชส่วนมากไม่ต้องการแสงในการงอก จึงสามารถฝังเมล็ดและใช้ดินกลบได้เลย ส่วนมากแสงจะมีผลต่อพืชในการสังเคราะห์แสงหลังจากที่งอกออกมาแล้ว



ภาพที่ 6.4.12 แสดงการงอกของเมล็ดถั่วเขียว

ที่มา : http://119.46.166.126/self_all/selfaccess7/m1/400/lesson5/image/24.png

การงอกเริ่มจาก เรดิเคิล (radicle) แทะผ่านรูไมโครไพล์ (micropyle) ของเมล็ดออกมากลายเป็น รากแรกเกิด (primary root) ซึ่งจะเจริญเป็นรากแก้ว และจะมีรากชุดสอง (secondary root) แตกออกไป เพื่อช่วยค้ำจุน จากนั้นใบเลี้ยงจะงอกตามมา พืชใบเลี้ยงคู่มีใบเลี้ยง 2 ใบ พืชใบเลี้ยงเดี่ยวมีใบเลี้ยง 1 ใบ

ใบเลี้ยงทำหน้าที่สังเคราะห์แสงเพื่อสร้างอาหารเลี้ยงต้นอ่อน ขณะที่ใบแท้อยังไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้ เมื่อใบแท้เจริญเติบโตและสามารถสังเคราะห์แสงได้เอง ใบเลี้ยงจะเริ่มร่วงโรยและสลายไป ต้นอ่อนจะเจริญเติบโตและเมื่อเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ จะสร้างดอกและเกิดการปฏิสนธิอีกครั้ง

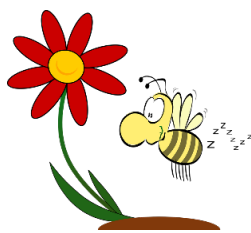
ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การกระจายและการงอกของเมล็ด หน่วยที่ 6 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 การเจริญหลังการปฏิสนธิ
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตอนที่ 1 คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนคำตอบลงในช่องที่กำหนดให้ถูกต้อง

ปัจจัย	ลม	น้ำ	มนุษย์หรือสัตว์	การแตกตัวของฝัก
วิธีการกระจายพันธุ์				
ตัวอย่างพืช				

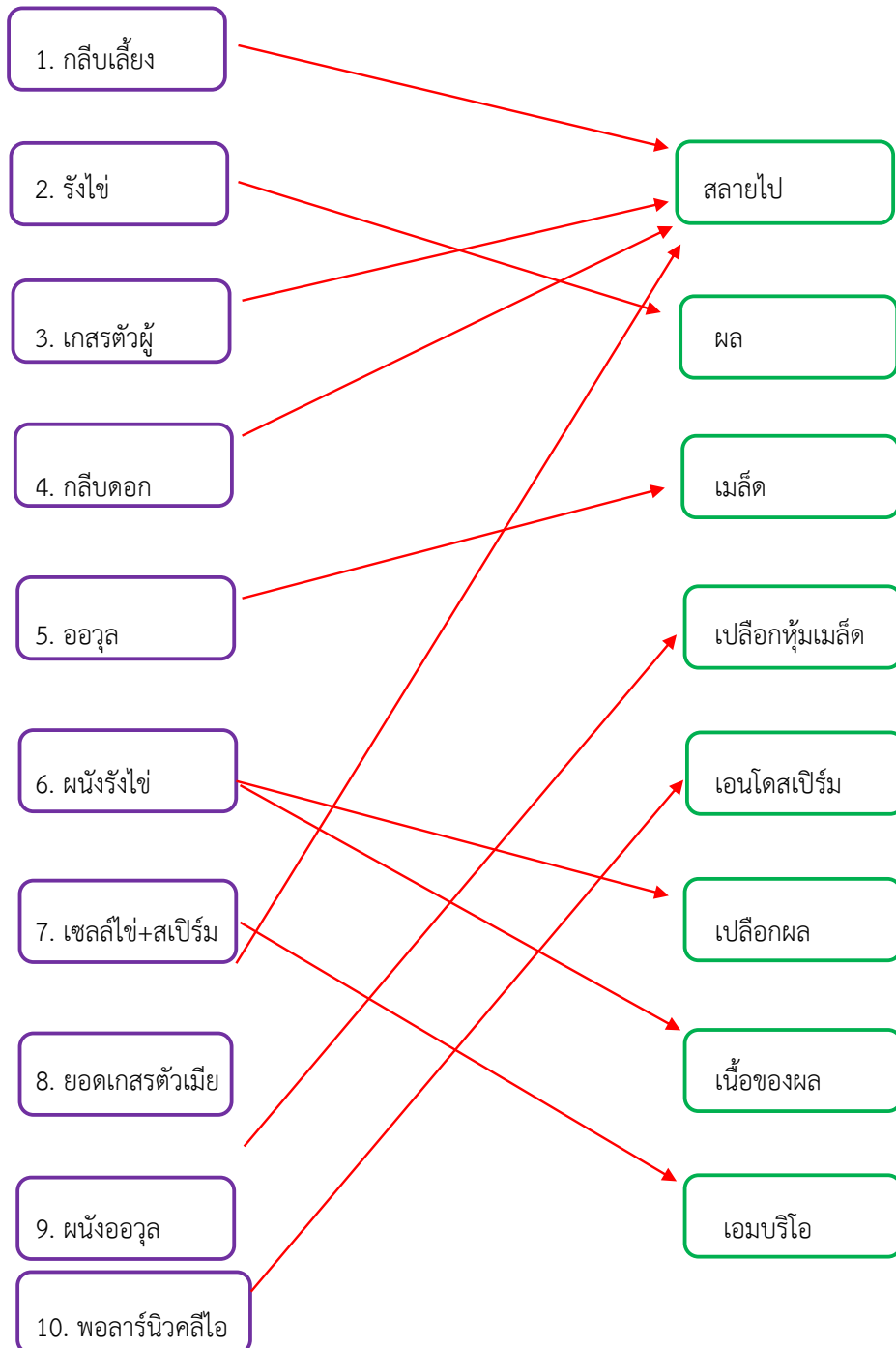
ตอนที่ 2 คำชี้แจง : ให้นักเรียนเรียงลำดับการงอกของเมล็ด โดยใส่ตัวเลขหน้าข้อความที่กำหนดให้

- _____ Secondary root เจริญออกเป็นแขนงเพื่อช่วยค้ำจุน
- _____ ใบแท้เจริญเติบโตและสร้างอาหารด้วยตนเอง
- _____ เมล็ดได้รับความชื้น เปลือกหุ้มเมล็ดยุ่ย
- _____ ใบเลี้ยงโผล่ออกมาเพื่อช่วยสังเคราะห์แสง ในขณะที่ใบแท้อยังไม่สามารถสังเคราะห์แสงเองได้
- _____ ใบเลี้ยงหลุดร่วง
- _____ Radicle เจริญออกจากรูไมโครไพล์กลายเป็น Primary root



แนวคำตอบ ใบกิจกรรม
เรื่อง การเปลี่ยนแปลงหลังการปฏิสนธิของดอกไม้

ตอนที่ 1 คำชี้แจง : ให้นักเรียนลากเส้นจับคู่ข้อความด้านซ้าย (ก่อนปฏิสนธิ) และด้านขวา (หลังปฏิสนธิ) ที่มีความสัมพันธ์กันให้ถูกต้อง



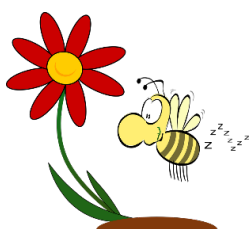
แนวคำตอบ ใบกิจกรรม
เรื่อง การกระจายและการงอกของเมล็ด


ตอนที่ 1 คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนคำตอบลงในช่องที่กำหนดให้ถูกต้อง

ปัจจัย	ลม	น้ำ	มนุษย์หรือสัตว์	การแตกตัวของฝัก
วิธีการกระจายพันธุ์	ลมช่วยพัดเมล็ดให้ ไปตกในบริเวณที่ ไกลขึ้น	เมล็ดหรือผล เคลื่อนที่ไปตาม การไหลของน้ำ	เมล็ดที่มี ความสามารถใน การยึดเกาะ และมี ความเหนียวจะ ติดตามผิวหนังหรือ เครื่องแต่งกาย	เมื่อฝักแตกตัวจะทำให้ เมล็ดกระเด็นไปได้ไกล จากต้นเดิม
ตัวอย่างพืช	ยางนา ผลของจิ้ง แคนดิไลออน	มะพร้าว ลำพู	หญ้าเจ้าชู้ ชีครอก	ต้อยติ่ง

ตอนที่ 2 คำชี้แจง : ให้นักเรียนเรียงลำดับการงอกของเมล็ด โดยใส่ตัวเลข 1-6 หน้าข้อความที่กำหนดให้

- ___ 3 ___ Secondary root เจริญออกเป็นแขนงเพื่อช่วยค้ำจุน
- ___ 6 ___ ใบแท้เจริญเติบโตและสร้างอาหารด้วยตนเอง
- ___ 1 ___ เมล็ดได้รับความชื้น เปลือกหุ้มเมล็ดยุ่ย
- ___ 4 ___ ใบเลี้ยงโผล่ออกมาเพื่อช่วยสังเคราะห์แสง ในขณะที่ใบแท้ยังไม่สามารถสังเคราะห์แสงเองได้
- ___ 5 ___ ใบเลี้ยงหลุดร่วง
- ___ 2 ___ Radicle เจริญออกจากรูไมโครไพล์กลายเป็น Primary root



<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p> <p>ขอบเขตเนื้อหา ประเภทของการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านความรู้</p> <p>1. อธิบายการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชได้</p> <p>2. ระบุโครงสร้างของดอกที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชได้</p> <p>ด้านทักษะกระบวนการ</p> <p>1. เขียนผังความคิดอธิบายการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช</p> <p>เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก</p> <p>รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>กิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นนำ</p> <p>1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด</p> <p>2. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการนำเสนอครูโดยใช้รูปภาพและครูใช้คำถามต่อไปนี้</p> 	<p>สื่อ/แหล่งเรียนรู้</p> <p>1. รูปภาพที่พรรณานี้สำหรับกิจกรรมขั้นนำ</p> <p>2. ใบความรู้ เรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ</p> <p>3. ใบกิจกรรมเรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ</p> <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <p>1. ใบกิจกรรมเรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ</p> <p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ภาพที่ 6.5.1 รูปภาพพรรณไม้</p> <p>- จากภาพ เป็นรูปภาพของอะไร (ใบของต้นแคระชู้เงินล้าน, รากของต้นชิง, รากมันมือเสือ)</p> <p>3. พืชเหล่านี้สามารถขยายพันธุ์โดยวิธีใด (การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ)</p> <p>- นักเรียนยกตัวอย่างชื่อพืชที่มีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (ชิง ข่า มันฝรั่ง กล้าย ฯลฯ)</p>	<p>เวลา 1 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
---	--	---	--

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>- นอกจากเมล็ดแล้วพืชใช้ส่วนใดในการขยายพันธุ์พืช (ราก ลำต้น กิ่ง ใบ ไทล การแตกหน่อ การสร้างสปอร์) ชั้นสอน</p> <p>1. ครูให้นักเรียนศึกษา ชนิดของการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของ พืช จากใบความรู้ เรื่อง วิธีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช</p> <p>2. นักเรียนทำใบกิจกรรม เรื่อง วิธีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ ของพืช โดยมีลำดับการเรียนรู้ดังนี้</p> <p>2.1 นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง วิธีการสืบพันธุ์แบบไม่ อาศัยเพศของพืช ใช้เวลาประมาณ 5 นาที โดย ให้นักเรียนเขียน คำตอบลงในช่องว่างที่กำหนดให้ด้วยตนเอง</p> <p>2.2 นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง วิธีการสืบพันธุ์แบบไม่ อาศัยเพศของพืช ใช้เวลาประมาณ 10 นาที โดย ให้นักเรียนอ่าน ข้อความแต่ละข้อแล้วพิจารณาว่าข้อความนั้นถูกหรือผิด ถ้าถูกให้ทำ เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่เห็นว่าถูก ถ้าผิดให้ทำ เครื่องหมาย X ลงในช่องที่เห็นว่าผิด</p> <p>3. หลังจากนักเรียนทำใบกิจกรรม เรื่อง วิธีการสืบพันธุ์แบบไม่ อาศัยเพศของพืชให้นักเรียนทั้งชั้นเรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ โดยครูใช้ประเด็นคำถาม ดังนี้</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>- วิธีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชมีกี่วิธี (9 วิธี) การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชมีอะไรบ้าง (การสืบพันธุ์ด้วยลำต้น การสืบพันธุ์ด้วยกิ่งโดยการปักชำ ตอนกิ่ง ตัดตา ทาบกิ่ง หรือเสียบยอด, การสืบพันธุ์ด้วยราก, การสืบพันธุ์ด้วยใบ, การสืบพันธุ์ด้วยการแตกหน่อ, การสืบพันธุ์ด้วยการสร้างสปอร์, การสืบพันธุ์โดยใช้สโตนอน, การสืบพันธุ์ด้วยการขาดออกเป็นท่อน, การสืบพันธุ์ด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ) - ให้นักเรียนบอกตัวอย่างพืชที่มีการสืบพันธุ์ด้วยลำต้น (ชิงช้า ขมิ้น หัว ผือก หอม กระเทียม มันฝรั่ง ว่านสี่ทิศ) - ให้นักเรียนบอกตัวอย่างพืชที่มีการสืบพันธุ์ด้วยการสร้างสปอร์ (เฟิร์น สาหร่าย เห็ด รา ยีสต์) - ให้นักเรียนบอกตัวอย่างพืชที่มีการสืบพันธุ์ด้วยการแตกหน่อ (ชิงช้า กล้วย หน่อไม้ พืชตระกูลปาล์ม) 4. นักเรียนแต่ละกลุ่ม ระดมสมองและทำใบกิจกรรมเขียนผังความคิด ให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง วิธีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช ใช้เวลาประมาณ 10 นาที</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>ขั้นสรุป</p> <p>1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปความรู้ เรื่อง วิธีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ โดยครูใช้คำถามดังนี้</p> <p>1.1 พืชที่มีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศใช้ส่วนลำต้น (พืชที่มีลำต้นใต้ดินทำหน้าที่สะสมอาหาร ได้แก่ ขิง ข่า ขมิ้น แห้ว ผีอก หอม)</p> <p>1.2 พืชที่มีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศใช้ส่วนกิ่ง โดยการปักชำ ตอนกิ่ง ตัดตา ทาบกิ่งหรือเสียบยอด เช่น ขบา โกสน กุหลาบ</p> <p>1.3 พืชที่มีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศใช้ส่วนราก (เป็นพืชที่รากสะสมอาหาร เช่น มันเทศ มันมือเสือ มันกลอย)</p> <p>1.4 พืชที่มีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศใช้ด้วยใบ (ต้นคว่ำตายหงาย เป็น ต้นทองสามย่าน ต้นโคมญี่ปุ่น)</p> <p>1.5 พืชที่มีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศใช้ด้วยการแตกหน่อ (ขิง ข่า กล้าย หน่อไม้ พืชตระกูลปาล์ม)</p> <p>1.6 พืชที่มีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศใช้ด้วยการสร้างสปอร์ (เฟิร์น สาหร่าย เห็ด รา ยีสต์)</p> <p>1.7 พืชที่มีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศใช้โดยใช้โคลอนหรือไทรล (ต้นเศรษฐีเรือนนอก สตรอเบอร์ บัวบางชนิด)</p> <p>1.8 พืชที่มีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศใช้ด้วยการขาดอกเป็น</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>		<p>เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>ท่อน (สาหร่ายทะเล) 1.9 พืชที่มีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศโดยใช้วิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (กล้วยไม้ เบญจมาศ สับปะรด) 2. ครูนัดหมายให้นักเรียนนำส่วนของพืชในท้องถิ่นที่ต้องการขยายพันธุ์ เช่น กิ่งต้นโกศล พร้อมขวดแก้วใส เพื่อใช้ในคาบต่อไป</p>		

การวัดผลและประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
1. อธิบายการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชได้	- ทำใบกิจกรรม	- ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่องวิธีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช	ทำใบกิจกรรมได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไป
2. ระบุโครงสร้างของดอกที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชได้	- ทำใบกิจกรรม	- ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่องวิธีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช	
3. เขียนผังความคิดอธิบายการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช		- ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่องวิธีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช	

เกณฑ์การประเมิน

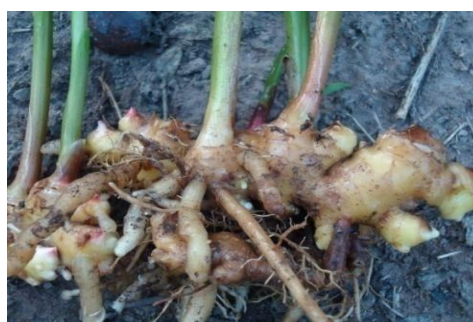
การประเมิน	ผลการประเมิน			
	ดีมาก (ผ่าน)	ดี (ผ่าน)	พอใช้ (ไม่ผ่าน)	ปรับปรุง (ไม่ผ่าน)
คะแนนจากใบกิจกรรม	8-10	6-7	1-5	0

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช
หน่วยที่ 6 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง วิธีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

มนุษย์รู้จักการขยายพันธุ์พืชมีตั้งแต่อดีต วิธีการขยายพันธุ์พืชที่ง่ายที่สุด ได้แก่ การเพาะเมล็ด ซึ่งจะทำให้ได้ต้นพืชจำนวนมาก แต่ต้องใช้เวลานานในการเจริญเติบโตจนกระทั่งออกผล และต้นใหม่ที่ได้ อาจมีลักษณะแตกต่างไปจากต้นเดิม เป็นการปรับปรุงพันธุ์พืชสายพันธุ์ใหม่ ๆ แต่อย่างไรก็ตามพืชหลายชนิดสามารถขยายพันธุ์โดยใช้ส่วนต่าง ๆ ของพืชเพื่อให้พืชต้นใหม่คงลักษณะต่าง ๆ ไว้ ไม่แตกต่างจากต้นเดิม ส่วนต่าง ๆ ของพืช หลายชนิดใช้ขยายพันธุ์ได้



ก



ข



ค



ง

ภาพที่ 6.5.2 ส่วนต่าง ๆ ของพืชและการขยายพันธุ์พืชแบบต่าง ๆ

ก. ใบของต้นเศรษฐีเงินหมื่น ข. รากของต้นขิง ค. รากมันมือเสือ ง. การขยายพันธุ์พืช

การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (Asexual reproduction) เป็นวิธีการสืบพันธุ์ ของพืชที่จะเกิดต้นใหม่ ได้โดยไม่ต้องใช้เมล็ด หรือการผสมเกสรแต่อย่างใด พืชดอกมีวิธีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศอยู่หลายวิธี เช่น การงอกต้นใหม่ จากส่วนต่าง ๆ เช่น กล้วย ขิง ข่า งอกเป็นลำต้นใหม่จากลำต้นที่อยู่ใต้ดิน ที่เรียกว่าการแตกหน่อ มันสำปะหลัง อ้อย ตัดเอาส่วนของลำต้นที่มีตาและปล้องอยู่เพียงท่อนหรือสองท่อนไปปักชำต้นใหม่ก็จะงอกออกตรงบริเวณตา กระเพรา โหระพา ชบา เข็ม นำต้นหรือกิ่งไปปักชำขึ้นเป็นต้นใหม่ได้เช่น เดียวกัน ใบของพืชบางชนิด เช่น คว่ำตายหงายเป็น กุหลาบหิน นำไปเพาะ ให้เกิดเป็นต้นใหม่ได้ เป็นต้น ในการสืบพันธุ์ที่

ใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายโดยไม่ใช่เซลล์สืบพันธุ์ ลูกที่เกิดจะมีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนพ่อแม่ทุกประการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมได้น้อย มีวิธีต่าง ๆ ดังนี้

1. การสืบพันธุ์ด้วยลำต้น เช่นพืชที่มีลำต้นใต้ดินทำหน้าที่สะสมอาหาร ได้แก่ ขิง ข่า ขมิ้น แห้ว เผือก หอม กระเทียม มันฝรั่ง วานสืทิส



ภาพที่ 6.5.3 ลำต้นใต้ดินของข่าที่ใช้ในการสืบพันธุ์

2. การสืบพันธุ์ด้วยกิ่ง โดยการปักชำ ตอนกิ่ง ตัดตา ทาบกิ่ง หรือเสียบยอด เช่น ขบา พุระหง โกลสน กุหลาบ พุทรา มะม่วง ดาวเรือง ฤาษีผสม



ภาพที่ 6.5.4 การสืบพันธุ์ด้วยกิ่งของพืช

3. การสืบพันธุ์ด้วยราก มักเป็นรากชนิดที่สะสมอาหาร เช่น มันฝรั่ง มันมือเสือ มันกลอย ฯลฯ



ภาพที่ 6.5.5 ลำต้นทุเบอร์ มันมือเสือที่ใช้ในการสืบพันธุ์

4. การสืบพันธุ์ด้วยใบ เช่นใบคว่ำตายหงายเป็น ใบต้นทองสามย่าน ใบของต้นโคมญี่ปุ่น



ก

ข

ภาพที่ 6.5.6 เศรษฐีเงินหมื่น

ก.ใบสืบพันธุ์ของเศรษฐีเงินหมื่น ข.ใบสืบพันธุ์คว่ำตายหงายเป็น

5. การสืบพันธุ์ด้วยการแตกหน่อ (Budding) เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่แล้วจะมีการสร้างเนื้อเยื่อข้างลำตัวงอกออกมา แล้วเจริญเติบโตเป็นตัวเล็ก ๆ ที่มีอวัยวะต่าง ๆ เหมือนตัวแม่ หลังจากติดอยู่กับตัวแม่ระยะหนึ่งก็จะหลุดออกมาไปอยู่อิสระตามลำพัง ในพืชชั้นสูงก็มีพวก ชิง ข่า กล้าย หน่อไม้ พืชตระกูลปาล์ม



ภาพที่ 6.5.7 ลำต้นของพืชตระกูลปาล์มที่ใช้ในการสืบพันธุ์

6. การสืบพันธุ์ด้วยการสร้างสปอร์ (sporulation) เป็นการสืบพันธุ์โดยการที่เซลล์แบ่งนิวเคลียสแบบไมโทซิสหลาย ๆ ครั้งจนได้นิวเคลียส เกิดขึ้นจำนวนมากแล้วแบ่งไซโทพลาสซึมมาห่อหุ้มรอบ ๆ เป็นเซลล์ขนาดเล็ก แต่ละเซลล์เรียกว่า “สปอร์” เมื่อสปอร์แก่เต็มที่ก็จะปลิวไปโดยอาศัยลม หรือลอยไปกับกระแสน้ำ เมื่อมีสภาพแวดล้อมเหมาะสมก็จะงอกเจริญเป็นหน่วยชีวิตใหม่เหมือนหน่วยชีวิตที่ให้กำเนิด เช่น เฟิร์น สาหร่าย เห็ด รา ยีสต์ ฯลฯ



ภาพที่ 6.5.8 กลุ่มสปอร์ของเฟินข้าหลวงหลังลายที่ใช้ในการสืบพันธุ์

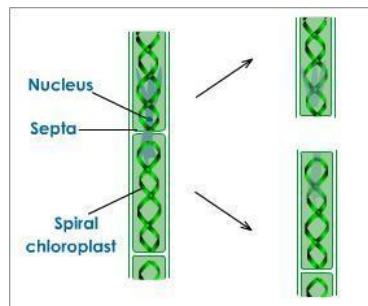
7. การสืบพันธุ์โดยใช้สโตลอน (Stolon) การสืบพันธุ์โดยใช้สโตลอน พืชบางชนิดมีส่วนของลำต้นงอกออกมาและทอดยาวไปตามพื้นดิน เรียกว่า สโตลอน หรือบางท้องถิ่น เรียกว่า ไหล ส่วนนี้สามารถเจริญไปเป็นต้นใหม่ได้ เช่น ต้นเศรษฐีเรือนนอก สตรอเบอร์รี่ บัวบางชนิด ฯลฯ



ภาพที่ 6.5.9 ลำต้นของสตรอเบอร์รี่

ที่มา : เบญจพร ทองแถม. ผู้ถ่ายภาพ, 2560

8. การสืบพันธุ์ด้วยการขาดออกเป็นท่อน (Fragmentation) เป็นการสืบพันธุ์โดยการหักหรือขาดออกเป็นท่อน ๆ แล้วแต่ละท่อนจะเจริญเติบโตเป็นต้นใหม่ เช่น สาหร่ายทะเล



ภาพที่ 6.5.10 การขาดออกเป็นท่อนของสาหร่าย

9. การสืบพันธุ์ด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (Tissue culture) เป็นวิธีการขยายพันธุ์ที่มีการปฏิบัติภายใต้สภาพที่ควบคุม เรื่องความสะอาด อุณหภูมิ และแสง ด้วยการนำชิ้นส่วนของพืชที่ยังมีชีวิต เช่น ลำต้น ยอด ตาข้าง ก้านช่อดอก ก้านใบ อับละอองเกสร เป็นต้น มาเพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์ และชิ้นส่วนนั้นสามารถเจริญและพัฒนาเป็นต้นพืชที่สมบูรณ์ มีทั้งส่วนใบ ลำต้น และรากที่สามารถนำออกปลูกในสภาพธรรมชาติได้ เช่น กล้วยไม้ เบญจมาศ สับปะรด



ภาพที่ 6.5.11 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของพืช

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช หน่วยที่ 6
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง วิธีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช
 รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนดให้ด้วยตนเอง

1. วิธีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชมีกี่วิธี.....
2. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชมีอะไรบ้าง.....

3. ให้นักเรียนบอกตัวอย่างพืชที่มีการสืบพันธุ์ด้วยลำต้น.....

4. ให้นักเรียนบอกตัวอย่างพืชที่มีการสืบพันธุ์ด้วยการสร้างสปอร์.....

5. ให้นักเรียนบอกตัวอย่างพืชที่มีการสืบพันธุ์ด้วยการแตกหน่อ.....



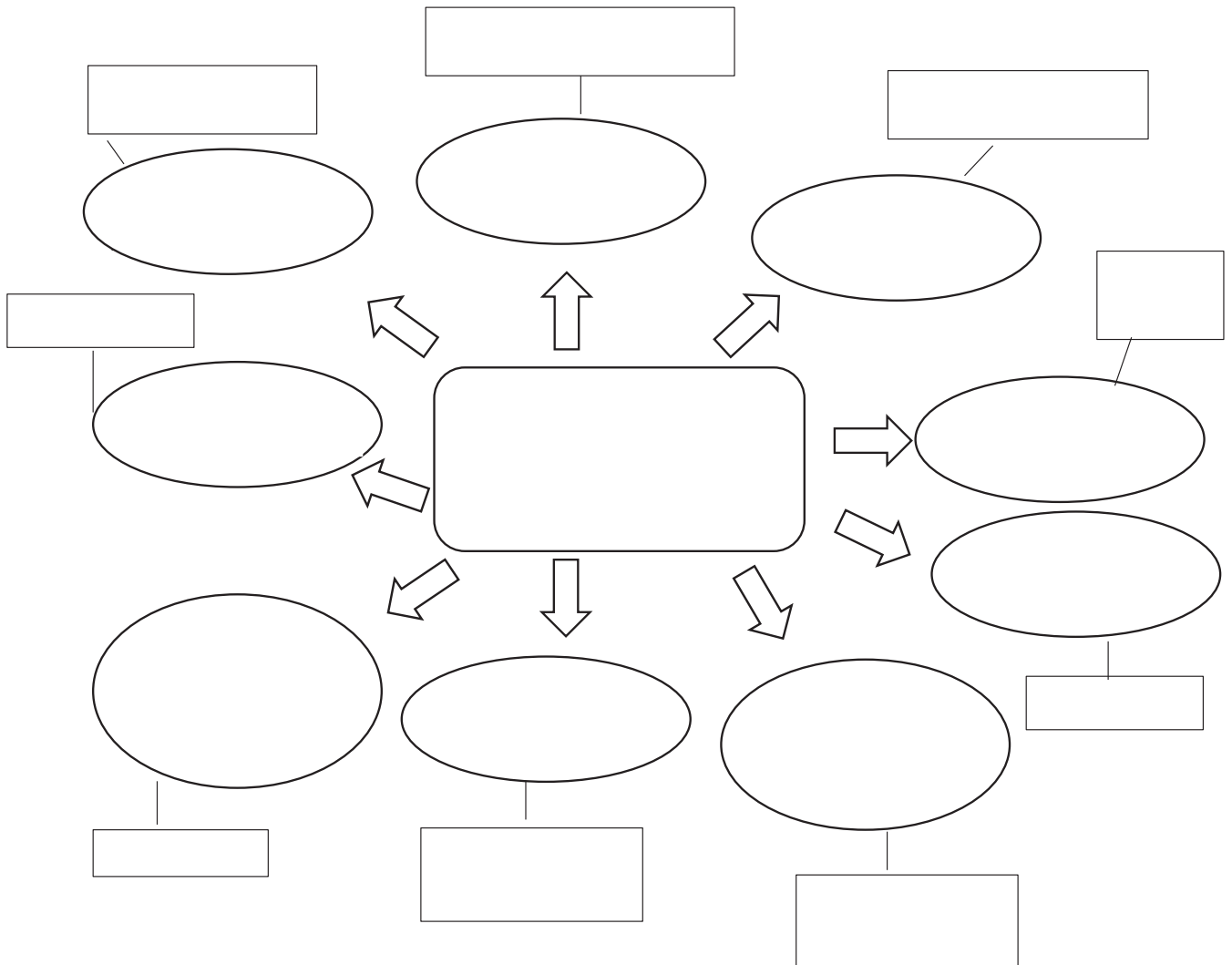
ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช หน่วยที่ 6
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง วิธีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช
 รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

- คำชี้แจง** ให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อแล้วพิจารณาว่าข้อความนั้นถูกหรือผิด ถ้าถูกให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่เห็นว่าถูก ถ้าผิดให้ทำเครื่องหมาย X ลงในช่องที่เห็นว่าผิด
-1. การขยายพันธุ์พืชเป็นการที่ทำให้เกิดการเพิ่มปริมาณของต้นพืชให้มากขึ้นและดำรงสายพันธุ์พืช
 -2. การขยายพันธุ์พืชแบบอาศัยเพศทำให้ปรับปรุงพันธุ์พืชสายพันธุ์ใหม่ๆ
 -3. พืชที่มีขยายพันธุ์โดยใช้ลำต้น ได้แก่ สตรอเบอร์รี่ ผักกาดขาว กัลยไม้
 -4. พืชที่นิยมใช้วิธีการขยายพันธุ์ด้วยกิ่งโดยการปักชำ ได้แก่ ขบา มะม่วง ดาวเรือง
 -5. พืชที่มีการสืบพันธุ์โดยไหล เจริญไปเป็นต้นใหม่ได้ ได้แก่ ขิง ข่า กัลย หน่อไม้ พืชตระกูลปาล์ม
 -6. พืชที่มีการสืบพันธุ์โดยการหักหรือขาดออกเป็นท่อน ๆ แล้วแต่ละท่อนจะเจริญเติบโตเป็นต้นใหม่ได้แก่ สาหร่ายทะเล
 -7. การปลูกรากเป็นวิธีการขยายพันธุ์พืชแบบไม่อาศัยเพศเพราะใช้เมล็ดไปเพาะให้เกิดเป็นต้นใหม่
 -8. พืชที่มีการสืบพันธุ์ด้วยใบ ได้แก่ ต้นคว่ำตายหงายเป็น ต้นทองสามย่าน ต้นโคมญี่ปุ่น
 -9. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของพืช เป็นวิธีการขยายพันธุ์พืชที่มีการปฏิบัติภายใต้สภาพที่ควบคุมโดยนำชิ้นส่วนพืชมาเพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์
 -10. พันธุ์พืชที่นิยมทำการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ได้แก่ กัลย โกสน ยางพารา



ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช หน่วยที่ 6
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง วิธีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช
 รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.เขียนผังความคิดการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชพร้อมยกตัวอย่างพืช



- แนวคำตอบ -

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช หน่วยที่ 6
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนดให้ด้วยตนเอง

- 1.วิธีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชมีกี่วิธี **9 วิธี**
2. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชมีอะไรบ้าง **การสืบพันธุ์ด้วยลำต้น ,การสืบพันธุ์ด้วยกิ่งโดย
การปักชำ ตอนกิ่ง ตัดตา ทาบกิ่ง หรือเสียบยอด ,การสืบพันธุ์ด้วยราก,การสืบพันธุ์ด้วยใบ,การสืบพันธุ์ด้วย
การแตกหน่อ,การสืบพันธุ์ด้วยการสร้างสปอร์,การสืบพันธุ์โดยใช้สโตนอน,การสืบพันธุ์ด้วยการขาดออกเป็น
ท่อน,การสืบพันธุ์ด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ**
- 3.ให้นักเรียนบอกตัวอย่างพืชที่มีการสืบพันธุ์ด้วยลำต้น **ชิง ข่า ขมิ้น แห้ว เผือก หอม กระเทียม
มันฝรั่ง ว่านสี่ทิศ**
- 4.ให้นักเรียนบอกตัวอย่างพืชที่มีการสืบพันธุ์ด้วยการสร้างสปอร์ **เฟิร์น สาหร่าย เห็ด รา ยีสต์**
- 5.ให้นักเรียนบอกตัวอย่างพืชที่มีการสืบพันธุ์ด้วยการแตกหน่อ **ชิง ข่า กลั้ว หน่อไม้ พืชตระกูลปาล์ม**



- แนวคำตอบ -

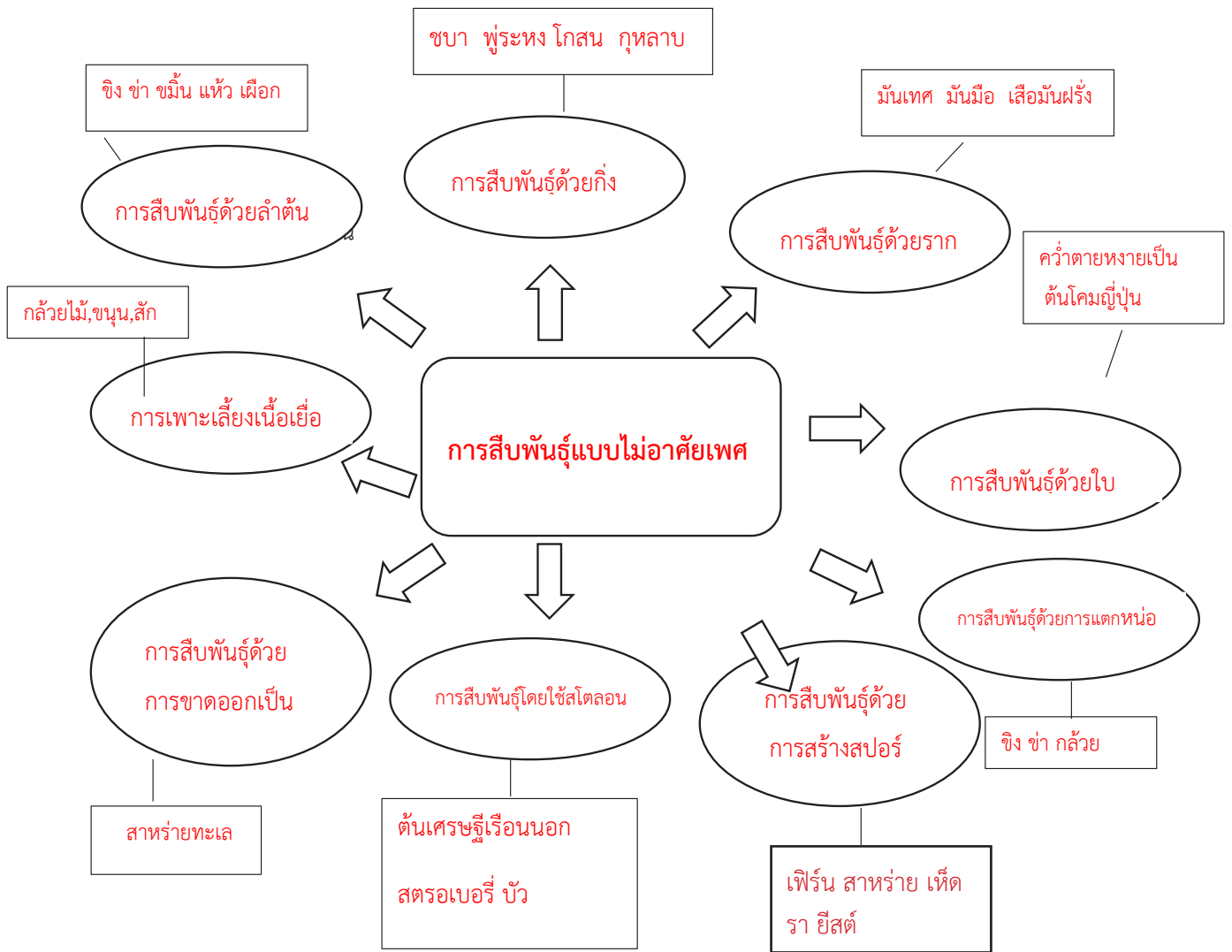
ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช หน่วยที่ 6
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อแล้วพิจารณาว่าข้อความนั้นถูกหรือผิด ถ้าถูกให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในข้อที่เห็นว่าถูก ถ้าผิดให้ทำเครื่องหมาย X ลงในข้อที่เห็นว่าผิด

-✓.....1.การขยายพันธุ์พืชเป็นการที่ทำให้เกิดการเพิ่มปริมาณของต้นพืชให้มากขึ้นและดำรงสายพันธุ์พืช
-✓.....2.การขยายพันธุ์พืชแบบอาศัยเพศทำให้ปรับปรุงพันธุ์พืชสายพันธุ์ใหม่ๆ
-X.....3.พืชที่มีขยายพันธุ์โดยใช้ลำต้น ได้แก่ สตรอเบอรี่ ผักกาดขาว กัลยไม้
-✓.....4.พืชที่นิยมใช้วิธีการขยายพันธุ์ด้วยกิ่งโดยการปักชำ ได้แก่ ชบา มะม่วง ดาวเรือง
-X.....5.พืชที่มีการสืบพันธุ์โดยไหล เจริญไปเป็นต้นใหม่ได้ ได้แก่ ชิง ข่า กัลย หน่อไม้ พืชตระกูลปาล์ม
-✓.....6.พืชที่มีการสืบพันธุ์โดยการหักหรือขาดออกเป็นท่อน ๆ แล้วแต่ละท่อนจะเจริญเติบโตเป็นต้นใหม่ได้แก่ สาหร่ายทะเล
-X.....7.การปลูกผักชีเป็นการขยายพันธุ์พืชแบบไม่อาศัยเพศเพราะใช้เมล็ดไปเพาะให้เกิดเป็นต้นใหม่
-✓.....8.พืชที่มีการสืบพันธุ์ด้วยใบ ได้แก่ ต้นคว่ำตายหงายเป็น ต้นทองสามย่าน ต้นโคมญี่ปุ่น
-✓.....9.การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของพืช เป็นวิธีการขยายพันธุ์พืชที่มีการปฏิบัติภายใต้สภาพที่ควบคุมโดยนำชิ้นส่วนพืชมาเพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์
-X.....10.พันธุ์พืชที่นิยมทำการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ได้แก่ กัลย โกสน ยางพารา



- แนวคำตอบ -
 ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช หน่วยที่ 6
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช
 รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1



<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p> <p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. รูปแบบการขยายพันธุ์ของพืชชนิดต่าง ๆ 2. ขั้นตอนการทำเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยง <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายความหมายของการขยายพันธุ์พืช 2. จำแนกประเภทของการขยายพันธุ์พืชได้ <p>ด้านทักษะกระบวนการ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เขียนขั้นตอนการขยายพันธุ์พืชได้ 2. ขยายพันธุ์พืช โดยเลือกวิธีการขยายพันธุ์พืชอย่างน้อย 1 วิธีได้ 	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การขยายพันธุ์ของพืช เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ขั้นนำ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด 2. ครูทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมาแล้วเกี่ยวกับวิธีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชโดยใช้คำถาม <ul style="list-style-type: none"> - การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช คืออะไร (เป็นการสืบพันธุ์ที่พืชต้นใหม่ไม่ได้เกิดจากการปฏิสนธิระหว่างสเปิร์ม กับเซลล์ไข่ แต่เกิดจากส่วนต่าง ๆ ของพืช เช่น ราก ลำต้น ใบ มีการเจริญเติบโตและพัฒนาขึ้นมา เป็นต้นใหม่ได้) - การขยายพันธุ์ โดยใช้การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ มีอะไรบ้าง (การต่อดอก การตอน การทาบกิ่ง การติดตา การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ การแตกหน่อ การขาดเป็นท่อน ฯลฯ) <p>ขั้นสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูให้นักเรียนดู VDO การขยายพันธุ์พืชและศึกษา ใบความรู้เรื่องการขยายพันธุ์พืช 2. ครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 1 ปริตนอักษรไขว้ เรื่องการขยายพันธุ์ของพืช 3. ครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 2 จับคู่ เรื่อง การขยายพันธุ์ของพืช โดยให้นักเรียนนำตัวอักษรหน้าข้อความด้านขวามือ ใส่ลงในช่องว่างด้านซ้าย ให้มี 	<p>สื่อ/แหล่งเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. VDO การขยายพันธุ์พืช 2. ใบความรู้ การขยายพันธุ์พืช 3. ใบกิจกรรม การขยายพันธุ์พืช 4. สำลี 5. กาบมะพร้าว 6. เชือกฟาง <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ใบกิจกรรมการขยายพันธุ์พืช
---	--	--

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การขยายพันธุ์ของพืช เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>ความสัมพันธ์กัน</p> <p>4. ครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 3 จับคู่ภาพ โดยให้นักเรียนจับคู่ภาพขั้นตอนการขยายพันธุ์พืชให้ตรงกับวิธีการขยายพันธุ์พืช</p> <p>5. นักเรียนฝึกปฏิบัติ โดยนำพืชที่เตรียมมาจากภาคนิตหมายคาบที่แล้ว เลือกวิธีการขยายพันธุ์พืชที่สนใจ โดยอาจทำกลุ่มละ 1 ชิ้นงาน คู่ละ 1 ชิ้นงาน หรือคนละ 1 ชิ้นงานตามความเหมาะสมตามบริบท</p> <p>6. ให้นักเรียนทำชิ้นงานเดี่ยว (คนละ 1 ชิ้นงาน) หรือชิ้นงานคู่ (2 คนต่อ 1 ชิ้นงาน) ให้นักเรียนนั่งกลุ่มใหม่ตามวิธีการขยายพันธุ์ จากนั้นร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เทคนิคและวิธีการที่นำมาซึ่งความสำเร็จในการทำชิ้นงานของแต่ละคน จากนั้นเสนอหน้าชั้นเรียนกลุ่มละ 3 นาที</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและหาข้อสรุปจากการทำใบกิจกรรมการขยายพันธุ์พืช โดยใช้แนวคำถามต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - การขยายพันธุ์ที่นำต้นพืช 2 ต้นที่เป็นชนิดเดียวกัน โดยมีต้นต่อและต้นพันธุ์มาเชื่อมต่อกัน เมื่อเนื้อเยื่อบริเวณที่ติดกันเชื่อมต่อกันแล้วจึงตัดรากต้นที่นำมาเชื่อมออก (ทาบกิ่ง) - การขยายพันธุ์ที่เชื่อมประสานส่วนของต้นพืชกับตาพืชพันธุ์ดีเข้าด้วยกัน เพื่อให้เจริญเป็นพืชต้นเดียวกัน (การติดตา) 	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การขยายพันธุ์ของพืช เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>- การขยายพันธุ์ที่ทำให้งอกหรือต้นพืชเกิดรากขณะติดอยู่กับต้นแม่ (การตอนกิ่ง) - การขยายพันธุ์ที่เกิดจากการผสมเกสรระหว่างเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมีย (การเพาะเมล็ด) - การขยายพันธุ์ที่นำส่วนต่าง ๆ ของพืชพันธุ์ดี มาตัดใส่ลงในวัสดุเพาะชำเพื่อให้ได้พืชต้นใหม่ (การปักชำ) - การขยายพันธุ์ที่เชื่อมประสานเนื้อเยื่อของต้นพืช 2 ส่วนคือ ตัน กับยอดเข้าด้วยกัน เพื่อให้เจริญเติบโต (การเสียบยอด) - การขยายพันธุ์ที่นำส่วนหนึ่งส่วนใดของพืช แล้วนำมาเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์และสภาพปลอดเชื้อ (การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ)</p>	

การวัดผลและประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
1. อธิบายความหมายของการขยายพันธุ์พืชได้	- ทำใบกิจกรรม	- ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การขยายพันธุ์ของพืช	ทำใบกิจกรรมได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไป
2. จำแนกประเภทของการขยายพันธุ์พืชได้	- ทำใบกิจกรรม	- ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การขยายพันธุ์ของพืช	
3. เขียนขั้นตอนการขยายพันธุ์พืชได้		- ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง การขยายพันธุ์ของพืช	
4. ขยายพันธุ์พืช โดยเลือกวิธีการขยายพันธุ์พืช อย่างน้อย 1 วิธีได้	- ผลงานจากการปฏิบัติ	- แบบบันทึกคะแนน	

เกณฑ์การประเมิน

การประเมิน	ผลการประเมิน			
	ดีมาก (ผ่าน)	ดี (ผ่าน)	พอใช้ (ไม่ผ่าน)	ปรับปรุง (ไม่ผ่าน)
คะแนนจากใบกิจกรรม	8-10	6-7	1-5	0

ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช หน่วยที่ 6 การสืบพันธุ์ของพืชดอก
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การขยายพันธุ์ของพืช
 รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

วิธีการขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

1. การตอนกิ่ง (marcotting)

การตอนกิ่ง คือ การทำให้กิ่งหรือต้นพืชเกิดรากขณะติดอยู่กับต้นแม่ จะทำให้ได้ต้นพืชใหม่ที่มีลักษณะทางสายพันธุ์ เหมือนกับต้นแม่ทุกประการ โดยมีขั้นตอนการปฏิบัติ ดังนี้

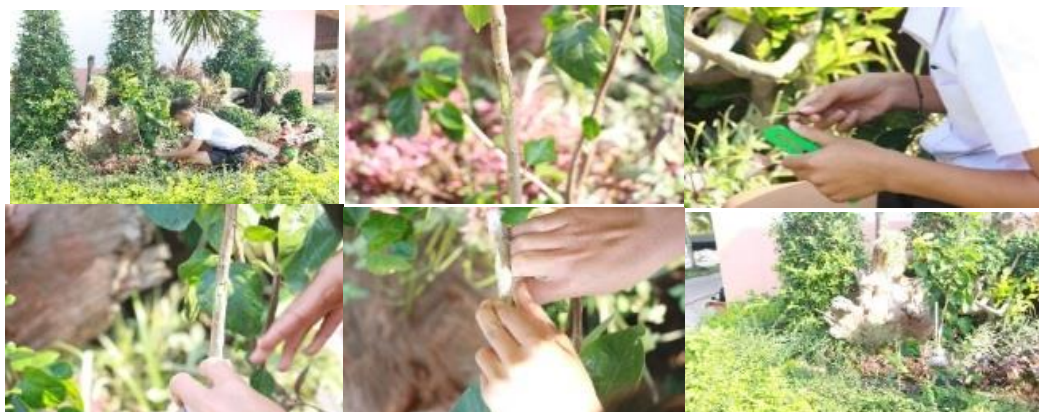
1. เลือกกิ่งกิ่งแก่กิ่งอ่อนที่สมบูรณ์ปราศจากโรคและแมลง
2. ควั่นกิ่ง ลอกเอาเปลือกออก แล้วขูดเยื่อเจริญที่เป็นเมือกสีน้ำตาล ออก
3. นำตุ้มตอน (ขุยมะพร้าวที่แช่น้ำ แล้วบีบหมาด ๆ อัดลงในถุงพลาสติก ผูกปากถุงให้แน่น) มาผ่าตามความยาว แล้วนำไปหุ้มบนรอยแผลของกิ่งตอน มัดด้วยเชือกทั้งบนและล่างรอยแผล
4. เมื่อกิ่งตอนมีรากงอกแทงผ่านวัสดุ และเริ่มแก่เป็นสีเหลือง สีนํ้าตาล ปลายรากมีสีขาว และมีจำนวนมากพอจึงตัดกิ่งตอนได้
5. นำกิ่งตอนไปชำในภาชนะ กระถางหรือถุงพลาสติก เพื่อรอการปลูกต่อไป



ภาพที่ 6.6.1 แสดงขั้นตอนการตอนกิ่งพืช

2. การทาบกิ่ง (layering หรือ layerage) การทาบกิ่ง คือ การนำต้นพืช 2 ต้นที่เป็นชนิดเดียวกัน โดยส่วนของต้นตอที่นำมาทาบกิ่ง จะทำหน้าที่เป็นระบบรากอาหารให้กับต้นพันธุ์ดี โดยมีขั้นตอนการปฏิบัติ ดังนี้

1. เลือกกิ่งกิ่งแก่กิ่งอ่อนที่สมบูรณ์ปราศจากโรคและแมลง
2. ฉีกกิ่งพันธุ์ดีให้เป็นรูปโหลยาวประมาณ 1 - 2 นิ้ว
3. ฉีกต้นตอเป็นรูปปากฉลาม
4. ประคบแผลต้นตอเข้ากับกิ่งพันธุ์ดี พันพลาสติกให้แน่น แล้วมัดต้นตอเข้ากับกิ่งพันธุ์ดีด้วยเชือก
5. ประมาณ 6 - 7 สัปดาห์ แผลจะติดกันดี รากตุ้มต้นตอจะงอกแทงผ่านวัสดุ และเริ่มมีสีน้ำตาล ปลายรากมีสีขาว และมีจำนวนมากพอ จึงจะตัดได้
6. นำลงถุงเพาะชำ พร้อมปักหลังค้ำยัน ต้นเพื่อป้องกันต้นล้ม



ภาพที่ 6.6.2 แสดงขั้นตอนการทาบกิ่งพืช

3. การติดตา (budding)

การติดตา คือ การเชื่อมประสานส่วนของต้นพืชเข้าด้วยกัน เพื่อให้เจริญเป็นพืชต้นเดียวกัน โดยการนำแผ่นตาจากกิ่งพันธุ์ดี ไปติดบนต้นตอ การติดตาดังกล่าวจะมีวิธีการทำ 2 วิธี คือ วิธีการติดตาแบบลอกเนื้อไม้ และแบบไม่ลอกเนื้อไม้ ซึ่งในที่นี้จะแนะนำเฉพาะขั้นตอน การติดตาแบบลอกเนื้อไม้ ดังนี้



ภาพที่ 6.6.3 แสดงขั้นตอนการติดตาพืช

1. เลือกต้นตอในส่วนที่เป็นสีเขียวปนน้ำตาล แล้วกรีดต้นตอจากบนลงล่าง 2 รอย ห่างกันประมาณ 1 ใน 3 ของเส้นรอบวงของต้นตอ ความยาวประมาณ 6 - 7 เซนติเมตร
2. ตัดขวางรอยกรีดด้านบน แล้วลอกเปลือกออกจากด้านบนลงด้านล่าง ตัดเปลือก ที่ลอกออกให้เหลือด้านล่างยาวประมาณ 1 เซนติเมตร
3. ฉีกแผ่นตายาวประมาณ 7 - 10 เซนติเมตร ลอกเนื้อไม้ออกแล้วตัดแผ่นตา ด้านล่างทิ้ง
4. สอดแผ่นตาลงไปในเปลือกต้นตอ โดยให้ตาดั้งขึ้น แล้วพันด้วยพลาสติกให้แน่น
5. ประมาณ 7 - 10 วัน จึงเปิดพลาสติกออก แล้วพันใหม่ โดยเว้นช่องให้ตาโผล่ ออกมา ทิ้งไว้ประมาณ 2 - 3 สัปดาห์ จึงตัดยอดต้นเดิมแล้วกรีดพลาสติกออก

4. การเสียบยอด (grafting)

การเสียบยอด คือ การเชื่อมประสานเนื้อเยื่อของต้นพืช 2 ต้นเข้าด้วยกัน เพื่อให้เจริญเติบโต เป็นต้นเดียวกัน โดยมีขั้นตอนการปฏิบัติ ดังนี้



ภาพที่ 6.6.4 แสดงขั้นตอนการเสียบยอดพืช

1. ตัดยอดต้นตอให้สูงจากพื้นดิน ประมาณ 10 เซนติเมตร แล้วผ่ากลางลำต้นของ ต้นตอให้ลึก ประมาณ 3 - 4 เซนติเมตร
2. เฉือนยอดพันธุ์ดีเป็นรูปปลีมายาวประมาณ 3 - 4 เซนติเมตร
3. เสียบยอดพันธุ์ดีลงในแผลของต้นตอ ใ้รอยแผลตรงกัน แล้วใช้เชือกมัดด้านบน และล่างรอยแผล ต้นตอให้แน่น
4. คลุมต้นที่เสียบยอดแล้วด้วยถุงพลาสติก หรือนำไปเก็บไว้ในโรงอบพลาสติก
5. ประมาณ 5 - 7 สัปดาห์ รอยแผลจะประสานกันดี และนำออกมาพักไว้ในโรง เรือนเพื่อรอการปลูกลงต่อไป

5. การตัดชำหรือปักชำ (cutting หรือ cottage)

การตัดชำ คือ การนำส่วนต่าง ๆ ของพืชพันธุ์ดี เช่น ใบ และ ราก มาตัดและปักชำในวัสดุเพาะชำ เพื่อให้ได้พืชต้นใหม่จากส่วนที่นำมาตัดชำ แต่ในที่นี้จะขอแนะนำขั้นตอนการตัดชำกิ่งซึ่ง มีขั้นตอน ดังนี้

1. ตัดโคนกิ่งให้ชิดข้อยาวประมาณ 15 - 20 เซนติเมตร โดยตัดเฉียงเป็นรูปปากฉลาม และตัดปลายบนให้เหนือตาประมาณ 1 เซนติเมตร
2. ใช้มีดปลายแหลมกรีดบริเวณรอบโคนยาว 1 - 1.5 เซนติเมตร ประมาณ 2 - 3 รอย
3. ปักกิ่งชำลงในวัสดุเพาะชำ ลึกประมาณ 2.5 - 5 เซนติเมตร

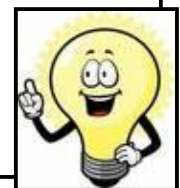
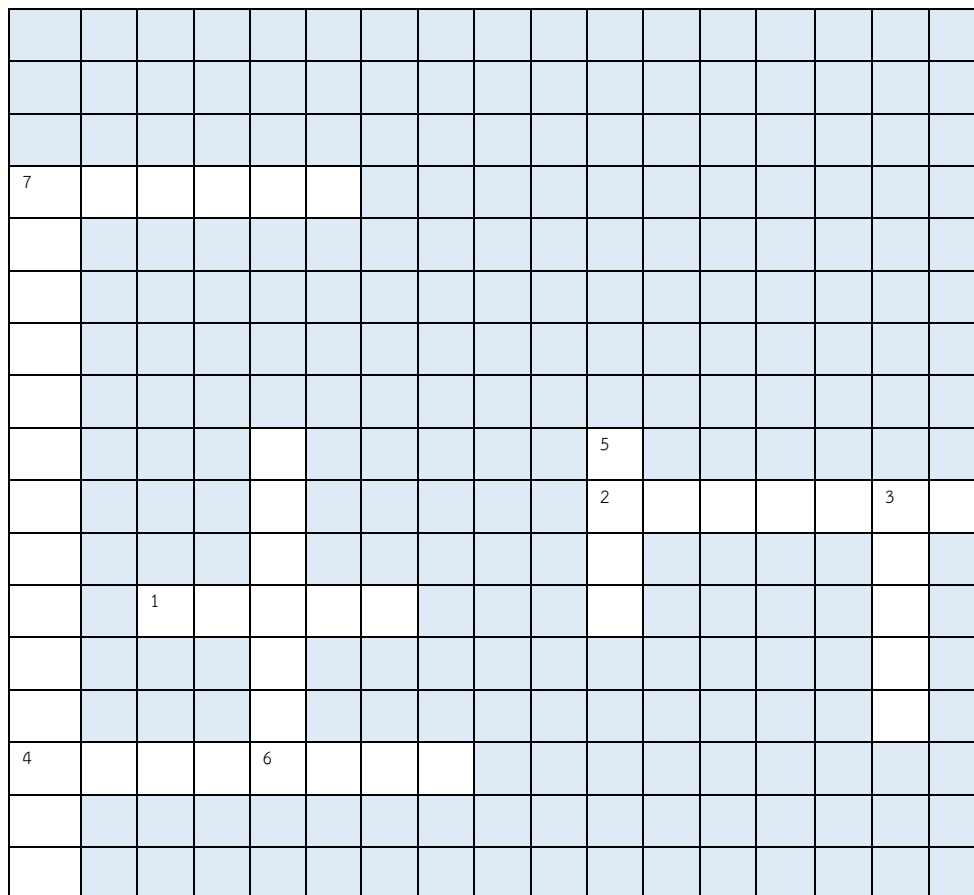
4. นำเข้าโรงอบพลาสติก หรือถุงพลาสติกขนาดใหญ่
5. ประมาณ 25 - 30 วัน กิ่งตัดชำจะแตกยอดอ่อน พร้อมออกราก เมื่อมีจำนวนมากพอ จึงย้ายปลูกลงต่อไป



ภาพที่ 6.6.5 แสดงขั้นตอนการปักชำพืช

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช
หน่วยที่ 6 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การขยายพันธุ์ของพืช
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ปริศนาอักษรไขว้ เรื่อง วิธีการขยายพันธุ์พืช



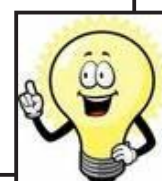
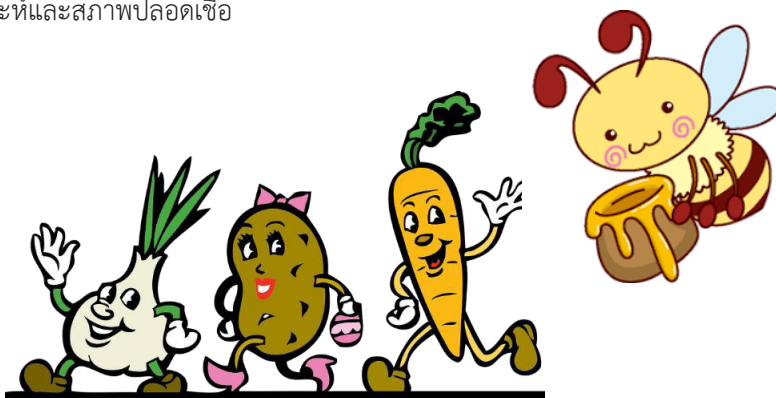
ปริศนาคำไขว้ เรื่อง วิธีการขยายพันธุ์พืช

แนวตั้ง

1. การขยายพันธุ์ที่นำต้นพืช 2 ต้นเป็นต้นเดียวกัน โดยมีต้นตอและต้นพันธุ์ดี
3. การขยายพันธุ์ที่ทำให้กิ่งหรือต้นพืชเกิดรากขณะติดอยู่กับต้นแม่
5. การขยายพันธุ์ที่นำส่วนต่างๆของพืชพันธุ์ดี มาตัดใส่ลงในวัสดุเพาะชำ เพื่อให้ได้พืชต้นใหม่
7. การขยายพันธุ์ที่นำส่วนหนึ่งส่วนใดของพืช แล้วนำมาเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์และสภาพปลอดเชื้อ

แนวนอน

2. การขยายพันธุ์ที่เชื่อมประสานส่วนของต้นพืชเข้าด้วยกัน เพื่อให้เจริญเป็นพืชต้นเดียวกัน
4. การขยายพันธุ์ที่เกิดจากการผสมเกสรระหว่างเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมีย
6. การขยายพันธุ์ที่เชื่อมประสานเนื้อเยื่อของต้นพืช 2 ต้นเข้าด้วยกัน เพื่อให้เจริญเติบโต



ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช
หน่วยที่ 6 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การขยายพันธุ์ของพืช
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนนำตัวอักษรหน้าข้อความด้านขวามือ ใส่ลงในช่องว่างด้านซ้าย ให้มีความสัมพันธ์กัน

A เพาะเมล็ด	B ตอนกิ่ง
C ทาบกิ่ง	D ตัดตา
E เสียบยอด	F ปักชำ
G เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ	

-1. การขยายพันธุ์ที่นำต้นพืช 2 ต้นเป็นต้นเดียวกัน โดยมีต้นตอและต้นพันธุ์ดี
-2. การขยายพันธุ์ที่เชื่อมประสานส่วนของต้นพืชเข้าด้วยกัน เพื่อให้เจริญเป็นพืชต้นเดียวกัน
-3. การขยายพันธุ์ที่ทำให้กิ่งหรือต้นพืชเกิดรากขณะติดอยู่กับต้นแม่
-4. การขยายพันธุ์ที่เกิดจากการผสมเกสรระหว่างเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมีย
-5. การขยายพันธุ์ที่นำส่วนต่างๆของพืชพันธุ์ดี มาตัดใส่ลงในวัสดุเพาะชำ เพื่อให้ได้พืชต้นใหม่
-6. การขยายพันธุ์ที่เชื่อมประสานเนื้อเยื่อของต้นพืช 2 ต้นเข้าด้วยกัน เพื่อให้เจริญเติบโต
-7. การขยายพันธุ์ที่นำส่วนหนึ่งส่วนใดของพืช แล้วนำมาเลี้ยง ในอาหารสังเคราะห์ และสภาพปลอดเชื้อ



ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช หน่วยที่ 6
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การขยายพันธุ์ของพืช
 รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1. ให้นักเรียนจับคู่ภาพขั้นตอนการขยายพันธุ์พืชให้ตรงกับวิธีการขยายพันธุ์พืช

ภาพขั้นตอนการขยายพันธุ์

วิธีการขยายพันธุ์พืช



การติดตา



การเสียบยอด



การปักชำ



การทาบกิ่ง

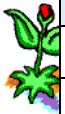


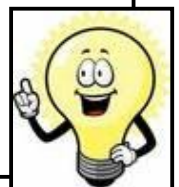
การตอนกิ่ง

แนวคำตอบ

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช
 หน่วยที่ 6 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การขยายพันธุ์ของพืช
 รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ปริศนาอักษรไขว้ เรื่อง วิธีการขยายพันธุ์พืช

	7 เ	ล	ย	ย	อ	ด														
	พ																			
	า																			
	ะ																			
	เ																			
	ล				ด					5	ปู									
	ย				อ					2	ก	า	ร	ต		ติ	ด	3	ต	า
	ง				ย					ช									อ	
	เ		1	ท	า	บ	ก	ง		ซ	ำ								น	
	น				ย														ก	
	อ				ล														ง	
	4	เ	พ	า	ะ	6	เ	ม	ด	ด										
	ย																			
	อ																			



แนวคำตอบ

ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช หน่วยที่ 6
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การขยายพันธุ์ของพืช
 รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนนำตัวอักษรหน้าข้อความด้านขวามือ ใส่ลงในช่องว่างด้านซ้าย ให้มีความสัมพันธ์กัน

- | | |
|------------------------|-----------|
| A เพาะเมล็ด | B ตอนกิ่ง |
| C ทาบกิ่ง | D ตัดตา |
| E เสียบยอด | F ปักชำ |
| G เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ | |

-C...1.การขยายพันธุ์ที่นำต้นพืช 2 ต้นเป็นต้นเดียวกัน โดยมีต้นตอและต้นพันธุ์ดี
-D...2.การขยายพันธุ์ที่เชื่อมประสานส่วนของต้นพืชเข้าด้วยกัน เพื่อให้เจริญเป็นพืชต้นเดียวกัน
-B...3.การขยายพันธุ์ที่ทำให้กิ่งหรือต้นพืชเกิดรากขณะติดอยู่กับต้นแม่
-A.....4.การขยายพันธุ์ที่เกิดจากการผสมเกสรระหว่างเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมีย
-F...5.การขยายพันธุ์ที่นำส่วนต่างๆของพืชพันธุ์ดี มาตัดใส่ลงในวัสดุเพาะชำ เพื่อให้ได้พืชต้นใหม่
-E...6.การขยายพันธุ์ที่เชื่อมประสานเนื้อเยื่อของต้นพืช 2 ต้นเข้าด้วยกัน เพื่อให้เจริญเติบโต
-G...7.การขยายพันธุ์ที่นำส่วนหนึ่งส่วนใดของพืช แล้วนำมาเลี้ยง ในอาหารสังเคราะห์และสภาพปลอดเชื้อ



แนวคำตอบ
 ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช
 หน่วยที่ 6 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การขยายพันธุ์ของพืช
 รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ภาพขั้นตอนการขยายพันธุ์

วิธีการขยายพันธุ์พืช



การติดตา

การเสียบยอด

การปักชำ

การทาบกิ่ง

การตอนกิ่ง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ความสำคัญของเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6		เวลา 1 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์		
เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก		
รายวิชาวิทยาศาสตร์		
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1		
ขอบเขตเนื้อหา 1. รูปแบบการขยายพันธุ์ของพืชชนิดต่าง ๆ 2. ขั้นตอนการทำเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ จุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านความรู้ 1. ความสำคัญของเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ด้านทักษะกระบวนการ 1. เขียนขั้นตอนการขยายพันธุ์พืชได้ 2. เขียนผังความคิดการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ	กิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นนำ 1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด 2. ครูทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมาแล้วเกี่ยวกับกระบวนการขยายพันธุ์พืชโดยใช้คำถาม - การขยายพันธุ์พืชแบบไม่อาศัยเพศ พืชที่เกิดมาลักษณะใด(พืชที่เจริญจากการขยายพันธุ์พืชแบบไม่อาศัยเพศจะมีลักษณะเหมือนกับต้นเดิมทุกประการ) - นักเรียนบอกได้หรือไม่ว่าเพราะเหตุใด (การสืบพันธุ์ที่ใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายโดยไม่ใช้เซลล์สืบพันธุ์ ลูกที่เกิดจะมีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนพ่อแม่ทุกประการ) ขั้นสอน 1. ครูให้นักเรียนดู Power point ความสำคัญของเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและศึกษา ใบความรู้เรื่องความสำคัญของเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 2. ครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความสำคัญของเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ โดยให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อแล้วพิจารณาว่าข้อความนั้นถูกหรือผิด ถ้าถูกให้	สื่อ/แหล่งเรียนรู้ 1. Power point ความสำคัญของเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 2. ใบกิจกรรมความสำคัญของเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ภาระงาน/ชิ้นงาน 1. ใบกิจกรรมความสำคัญของเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ความสำคัญของเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในข้อที่เห็นว่าถูก ถ้าผิดให้ทำเครื่องหมาย X ลง ในข้อที่เห็นว่าผิดและให้นักเรียนเขียนคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนดให้ ด้วยตนเอง</p> <p>3. ครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ความสำคัญของเทคโนโลยี การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ โดยให้นักเรียนเขียนผังความคิดเทคโนโลยีการ เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของพืช</p> <p>ขั้นสรุป</p> <ol style="list-style-type: none"> นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและหาข้อสรุปจากการทำใบ กิจกรรมความสำคัญของเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อโดยใช้แนว คำถามต่อไปนี้ <ul style="list-style-type: none"> - การนำชิ้นส่วนของพืชไปเลี้ยงในสารควบคุมการเจริญเติบโตของ พืชในสภาพปลอดเชื้อจุลินทรีย์ ควบคุมสภาพแวดล้อมและนำชิ้นส่วนของ พืชที่นำมาเพาะเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์ (การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปออกประโยชน์ของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ดังต่อไปนี้ <ol style="list-style-type: none"> 1) การขยายพันธุ์พืช เพื่อให้ได้ต้นพืชจำนวนมากอย่างรวดเร็ว 2) การผลิตพืชที่ปราศจากโรค เนื่องจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช จะตั้งอยู่ในสภาวะปลอดเชื้อ ดังนั้น พืชที่ได้จึงเป็นพืชที่ปราศจากเชื้อโรค 	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ความสำคัญของเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>3) การปรับปรุงพันธุ์พืช ประโยชน์มหาศาลที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช คือ การปรับปรุงพันธุ์พืช สามารถสร้างพันธุ์พืชต่าง ๆ ได้ตามความประสงค์</p> <p>4) การผลิตสารทุติยภูมิ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชสมุนไพรต่าง ๆ แบบเซลล์แขวนลอย สามารถผลิตสารต่าง ๆ ได้ เช่น ผลิตสารใช้เป็นยาฆ่าแมลงที่ใช้ทางด้านเกษตร ผลิตยารักษาโรคใช้ทางด้านการแพทย์ และผลิตสารที่ทำให้กึ่งลอกคราบที่ใช้ทางการประมง</p> <p>5) การศึกษาทางชีวเคมี สรีรวิทยา และพันธุศาสตร์ เนื่องจากการเลี้ยงพืชในอาหารสังเคราะห์สามารถสังเกตการเปลี่ยนแปลงได้ง่ายและชัดเจน</p> <p>6) การอนุรักษ์เชื้อพันธุ์พืช เป็นการเก็บรักษาพันธุ์พืช คือ เก็บแคลลัสของพืชที่อุณหภูมิ -196 องศาเซลเซียส ควบคุมโดยใช้ไนโตรเจนเหลว สามารถเก็บไว้ได้เป็นเวลานาน และไม่มีอาการกลายพันธุ์</p>	

การวัดผลและประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
1. ความสำคัญของเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ	- ทำใบกิจกรรม	- ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความสำคัญของเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ	ทำใบกิจกรรมได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไป
2. เขียนขั้นตอนการขยายพันธุ์พืชได้	- ทำใบกิจกรรม	- ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ความสำคัญของเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ	
3. เขียนผังความคิดการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ			

เกณฑ์การประเมิน

การประเมิน	ผลการประเมิน			
	ดีมาก (ผ่าน)	ดี (ผ่าน)	พอใช้ (ไม่ผ่าน)	ปรับปรุง (ไม่ผ่าน)
คะแนนจากใบกิจกรรม	8-10	6-7	1-5	0

ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช หน่วยที่ 6 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7
เรื่อง ความสำคัญของเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ รายวิชาวิทยาศาสตร์
รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ประวัติความเป็นมาของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช



ภาพที่ 6.7.1 แคลลัสของพืชที่ใช้วิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

Gottlieb Haberlandt ชาวเยอรมัน เป็นคนแรกที่เริ่มทำการทดลองเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ท่านได้รับการยกย่องว่าเป็น บิดาของเทคนิคการเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช Haberlandt (1898) ได้ทำการทดลองโดยแยกเอา เซลล์จากใบพืชมาเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์ และตั้งสมมติฐานว่า เซลล์พืชเพียงเซลล์เดียวที่นำมาเลี้ยงสามารถ จะแบ่งตัวและเจริญเติบโตไปเป็นพืชต้นใหม่ที่สมบูรณ์ทุกประการได้เช่นเดียวกับพืชเดิม แต่เขายังไม่สามารถ เลี้ยงเซลล์พืชให้เป็นต้นพืชที่สมบูรณ์ได้ตามสมมติฐาน เนื่องจากเซลล์ที่นำมาทำการทดลองนี้แก่เกินไป และ สูตรอาหารที่ใช้เลี้ยงยังไม่เหมาะสม อย่างไรก็ตาม ในปี 1902 เขาก็สามารถเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชได้สำเร็จ และมีความเชื่อมั่นว่าจะต้องมีวิธีการทำให้เซลล์ที่เลี้ยงอยู่นั้นสามารถกลับกลายเป็นพืชทั้งต้นได้ในระยะ 30 ปีต่อมา หลังจากสมัยของ Haberlandt งานด้านการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชพัฒนาไปน้อยมาก แต่ก็มีนักวิทยาศาสตร์ หลายท่านทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช จนกระทั่ง White (1934) ได้ทำงานด้านการเลี้ยง เนื้อเยื่อของรากเป็นผลสำเร็จ โดยทดลองใช้อาหารที่ประกอบด้วยสารอนินทรีย์ น้ำสกัดยีสต์ และน้ำตาลทราย ต่อมาในปี 1937 เขาค้นพบว่ากลุ่มวิตามินบีมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อราก กลุ่มนักวิทยาศาสตร์ ที่ศึกษาเกี่ยวกับการเลี้ยงเนื้อเยื่อของรากพืชอีกกลุ่มหนึ่ง คือกลุ่มของ Street งานของกลุ่มนี้จะช่วยอธิบาย บทบาทของสารเคมี โดยเฉพาะพวกวิตามินต่าง ๆ ต่อการสร้างราก และความสัมพันธ์ของการเกิดรากและ ยอดได้อย่างดี

Winkler ได้ค้นพบว่าออกซิน คือ IAA (indol acetic acid) เป็นสารช่วยกระตุ้น การเจริญเติบโต ดังนั้น Gautheret (1937, 1938) จึงทดลองเลี้ยงเนื้อเยื่อแคมเปียมของต้นหลิว (*Salix cambium*) ใน Knop's solution โดยใส่น้ำตาลกลูโคส วิตามินบี 1 cysteine hydrochloride และ IAA ลงไปด้วย พบว่าเนื้อเยื่อของหลิวมีการแบ่งตัวและเจริญต่อไปได้ ระยะเวลาหนึ่งในอาหารที่ใช้เลี้ยง จนกระทั่งในปี 1939 เขาจึงประสบความสำเร็จในการเลี้ยง ส่วนแคมเปียมของแครอทอย่างแท้จริง ซึ่งแต่นั้นมา การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชได้ประสบผลสำเร็จอย่างแท้จริงเป็นครั้งแรก นอกจากนี้ White ซึ่งเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อทูเมอร์ (tumors) ของยาสูบที่ได้มาจากลูกผสมระหว่าง *Nicotiana glauca* x *N. langsdorffii* ต่างรายงานความสำเร็จ พบว่ามีกลุ่มเซลล์ฟองพุดออกมาจากเนื้อเยื่อเดิม เรียกกลุ่มเซลล์ที่เกิดขึ้นใหม่ว่า แคลลัส ซึ่งแคลลัสที่ได้นี้สามารถเลี้ยงไปเรื่อยๆ ๑ เมื่อมีการย้ายไปยังอาหารใหม่ สาเหตุที่การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชประสบผลสำเร็จ เนื่องจากการค้นพบสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช โดยสารควบคุมการเจริญเติบโต ชนิดแรกที่ค้นพบคือ IAA ซึ่งเป็นออกซิน (auxin) ชนิดหนึ่งที่ทำให้การเพาะเลี้ยง เนื้อเยื่อพืชในหลอดทดลองได้ผล ต่อมาภายหลังมีการค้นพบไคเนทิน (kinetin) ซึ่งเป็นไซโตไคนิน (cytokinin) ชนิดหนึ่งที่ช่วยกระตุ้นการเจริญได้ดียิ่งขึ้น นับจากนั้นมาความก้าวหน้าทางการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชก็ได้แพร่หลายไปยังประเทศอื่น ๆ อีกทั้งยังมีการเอาหลักการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ไปประยุกต์ใช้ทางด้านการเกษตร การขายพันธุ์พืช การปรับปรุงพันธุ์พืช ทางพฤกษศาสตร์ ชีวเคมี โรคพืช ตลอดจนทางด้านพันธุวิศวกรรม

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช โดยใช้ชิ้นส่วนของพืช เช่น ตายอดหรือตาข้างของพืชจากต้นพืชพันธุ์ดีที่คัดเลือกไว้ มาเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์ ภายใต้สภาพปลอดเชื้อ ทำให้ส่วนประกอบของพืชเจริญเติบโตและพัฒนาเกิดเป็นต้นใหม่ที่มีลักษณะเหมือนต้นเดิมทุกประการ ทำให้ได้พืชจำนวนมากที่มีคุณภาพสม่ำเสมอ นอกจากนั้น พืชที่ได้ยังปลอดจากจุลินทรีย์ เช่น แบคทีเรีย รา ที่อาจเป็นสาเหตุ ของโรคพืช จึงเหมาะแก่การนำไปปลูกเพื่อให้ได้ต้นที่สมบูรณ์ และมีผลผลิตสูงต่อไป พืชที่นิยมเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ได้แก่ กัลฉ่าย หน่อไม้ฝรั่ง ใฝ่ เยอบีร่า หน้าวัว เบญจมาศ กระเจียว บอนสี กุหลาบ สตอเบอร์รี่ ขนุน ไม้สัก



ภาพที่ 6.7.2 การเลี้ยงเนื้อเยื่อ

ชนิดของอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

อาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ มี 2 รูปแบบภายใต้สูตรเดียวกัน แล้วแต่ผู้ปฏิบัติเห็นว่าในระยะไหนควรใช้อาหารรูปแบบใดแล้วส่งผลดีต่อการพัฒนาของชิ้นพืชได้ดีกว่า ได้แก่

1. อาหารแข็ง (Solid medium) เป็นเพียงการผสมวุ้นลงในอาหาร ประมาณ 0.7 -1 % หรือ 7-10 กรัม ต่ออาหาร 1 ลิตร เพื่อช่วยพยุงชิ้นพืชให้สามารถเจริญเติบโตอยู่บนอาหารได้
2. อาหารเหลว (Liquid medium) เป็นอาหารที่ไม่มีส่วนผสมของวุ้น ชิ้นพืชที่เลี้ยงในอาหารเหลวมักจะมีการเจริญเติบโตที่ดี และค่อนข้างรวดเร็ว แต่ต้องระวังเรื่องการถ่ายเทอากาศของชิ้นพืช ถ้าเลี้ยงเนื้อเยื่อในอาหารเหลว จำเป็นต้องเลี้ยงบนเครื่องเขย่า (Shaker) ควบคู่กันไปเสมอ ทั้งนี้เครื่องเขย่าจะเคลื่อนไหวด้วยการหมุนในแนวขนานกับพื้นโลก อัตรา 100- 120 รอบต่อนาที การเขย่าตลอดเวลาจะช่วยให้ออกซิเจนละลายลงในอาหารส่งผลดีต่อการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อพืชบนอาหารเหลวเป็นเวลานานพืชอาจมีการฉ่ำน้ำ หากพบอาการดังกล่าว ควรหยุดการใช้อาหารเหลว และเปลี่ยนไปใช้อาหารแข็งจะสามารถลดอาการฉ่ำน้ำของพืชลดลงได้

ชิ้นส่วนพืชที่ผ่านการฟอกฆ่าเชื้อและเลี้ยงบนอาหารวุ้นจะมีการพัฒนาเป็นหน่อเล็กๆ ภายใน 1-2 เดือนแรก เมื่อทำการตัดย้ายอาหารเปลี่ยนอาหาร เนื้อเยื่อเหล่านี้จะเจริญเติบโตและมีการพัฒนาเป็นหน่อเล็กๆ ภายใน 1 – 2 เดือนแรก เมื่อมีการเปลี่ยนอาหาร เนื้อเยื่อเหล่านี้จะเจริญเติบโตและมีการพัฒนาจนสามารถเพิ่มปริมาณโดยเฉลี่ย 3-5 เท่า ภายใน 30 วัน เมื่อได้ปริมาณต้นตามต้องการจึงเปลี่ยนสูตรอาหารวุ้นเพื่อชักนำการเกิดราก จนกระทั่งได้ต้นพืชที่สมบูรณ์ มีทั้งส่วนลำต้น ใบ และราก สามารถย้ายออกปลูกในสภาพธรรมชาติได้

วิธีการเตรียมอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

1. นำสารละลายเข้มข้นชนิดต่าง ๆ มาผสมกัน ค่อย ๆ กวนให้เข้ากันจนหมดครบทุกชนิด
2. เติมน้ำตาล แล้วเติมน้ำกลั่นให้ได้ปริมาตรที่ต้องการ ปรับ pH 5.6 – 5.7
3. นำวุ้นผสมกับอาหารที่เตรียม หลอมวุ้นให้ละลาย
4. บรรจุลงในขวดอาหารในปริมาตรเท่า ๆ กัน ปิดฝาให้สนิท

การฆ่าเชื้อจุลินทรีย์

การฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในอาหาร นำขวดที่บรรจุอาหารแล้วไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำ ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ / ตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 - 20 นาที

การฆ่าเชื้อจุลินทรีย์บริเวณภายนอกชิ้นส่วนพืช

เป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญที่จะต้องฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่ติดมากับบริเวณผิวภายนอกของชิ้นส่วนพืช เนื่องจากอาหารที่ใช้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชมีธาตุอาหารและวิตามิน ที่จุลินทรีย์ต่าง ๆ เจริญได้ดีและรวดเร็วกว่าเนื้อเยื่อพืช การฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำได้สะดวกและได้ผลดี โดยการใช้สารเคมีชนิดที่สามารถฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ได้หมด

ทุกชนิด และล้างออกได้ง่าย เพราะถ้าล้างออกได้ยาก สารเคมีเหล่านี้จะมีผลทำให้เนื้อเยื่อพืชตาย หรือมีการเจริญเติบโตไม่เต็มที่เท่าที่ควร การเติมน้ำยาซักฟอกลงไปในการล้างจะทำให้ประสิทธิภาพการล้างสารเคมีเหล่านั้นดีขึ้น เนื่องจากจะทำให้ลดแรงตึงผิวบริเวณผิวของชิ้นส่วนพืช สารเคมีจะแทรกซึมเข้าไปทำลายจุลินทรีย์ตามซอกต่าง ๆ ได้ดีขึ้น การเตรียมสารเคมีฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ทำโดยตวงสารให้ได้ปริมาณตามที่ต้องการ แล้วเติมน้ำกลั่นที่หนึ่งฆ่าเชื้อและน้ำยาซักฟอกลงไป เขย่าให้เข้ากัน การเตรียมนี้ควรเตรียมใหม่ทุกครั้งที่ใช้

วิธีการเลี้ยงเนื้อเยื่อ

1. นำชิ้นส่วนพืชที่ต้องการมาล้างน้ำให้สะอาด
2. ตักแต่งชิ้นส่วนพืช ตัดส่วนที่ไม่ต้องการออก
3. นำชิ้นส่วนพืชจุ่มในแอลกอฮอล์ 95 % เพื่อลดแรงตึงผิวบริเวณนอกชิ้นส่วนพืช
4. นำชิ้นส่วนพืชมาเขย่าในสารฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่เตรียมไว้นาน 10 – 15 นาที
5. ใช้ปากคีบคีบชิ้นส่วนพืช ล้างในน้ำกลั่นที่หนึ่งฆ่าเชื้อ 3 ครั้ง
6. ตัดชิ้นส่วนพืชตามขนาดที่ต้องการแล้ววางบนอาหารสังเคราะห์
7. ลงรายละเอียด เช่น ชนิดพืช วันเดือนปี หรือรหัส ในการทำการฆ่าเชื้อที่ติดมากับผิวพืช และการนำไปเลี้ยงบนอาหารทำในตู้ถ่ายเนื้อเยื่อ โดยตลอด



ภาพที่ 6.7.3 ขั้นตอนการขยายพันธุ์โดยเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

การดูแลเนื้อเยื่อระหว่างการเลี้ยง

1. นำขวดเลี้ยงเนื้อเยื่อไปวางบนชั้นในตู้เลี้ยงเนื้อเยื่อ โดยปรับสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมโดยทั่วไปปรับอุณหภูมิภายในห้องประมาณ 25 องศาเซลเซียส ระยะเวลาที่ให้แสงประมาณ 12 – 16 ชั่วโมง / วัน ความเข้มของแสง 1,000 – 3,000 lux
2. เนื้อเยื่อพืชที่เลี้ยงควรเปลี่ยนอาหารใหม่ทุก 2 สัปดาห์ ระหว่างการเลี้ยงตรวจดู
3. การเจริญเติบโต สังเกตการเปลี่ยนแปลง บันทึกรายงานไว้เพื่อเป็นข้อมูล

4. การย้ายพืชออกจากขวดเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อลงปลูกในกระถาง

เมื่อพืชเจริญเติบโตเป็นต้นที่สมบูรณ์แล้ว ก็นำลงปลูกในกระถางดังนี้

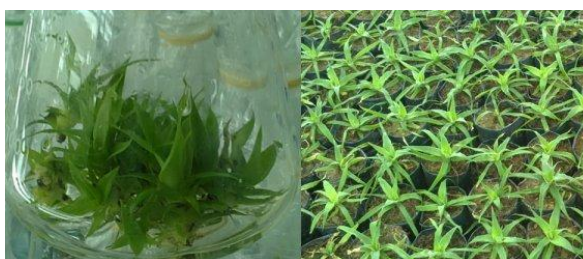
1. เตรียมทราย : ถ่านแกลบ หรือ ทราย : ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1 : 1 ใส่กระถางหรือกระบะพลาสติก
2. ใช้ปากคีบ คีบต้นพืชออกจากขวดอย่างระมัดระวัง
3. ล้างเศษวุ้นที่ติดอยู่บริเวณรากออกให้หมด
4. จุ่มยากันรา ตามอัตราส่วนที่กำหนดในสลากยา

ปลูกในกระถางหรือกระบะ

นำไปไว้ในตู้ควบคุมความชื้น แสง อุณหภูมิ หรือนำไว้ในกระบะพ่นหมอก เมื่อพืชเจริญตั้งตัวดีแล้วจึงย้ายลงแปลงปลูกต่อไป

ประโยชน์ของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

1. การขยายพันธุ์พืช (Micropropagation) เพื่อให้ได้ต้นพืชจำนวนมากอย่างรวดเร็ว (rapid asexual propagation)



ภาพที่ 6.7.4 การขยายพันธุ์พืชโดยเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

2. การผลิตพืชที่ปราศจากโรค เนื่องจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชจะต้องอยู่ในสภาวะปลอดเชื้อ ดังนั้น พืชที่ได้จึงเป็นพืชที่ปราศจากเชื้อใดๆ



ภาพที่ 6.7.5 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในสภาวะปลอดเชื้อ

3. การปรับปรุงพันธุ์พืช (Plant provement) ประโยชน์มหาศาลที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช คือ การปรับปรุงพันธุ์พืช สามารถสร้างพันธุ์พืชต่าง ๆ ได้ตามความประสงค์



ภาพที่ 6.7.6 การปรับปรุงพืชโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

4. การผลิตสารทุติยภูมิ (Secondary metabolite) การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชสมุนไพรต่างๆ แบบเซลล์แขวนลอย (suspension culture) สามารถผลิตสารต่างๆ ได้ เช่น ผลิตสารใช้เป็นยาฆ่าแมลงที่ใช้ทางด้านการเกษตร ผลิตยารักษาโรคใช้ทางด้านการแพทย์ และผลิตสารที่ทำให้กึ่งลอกคราบที่ใช้ทางการประมง



ภาพที่ 6.7.7 การผลิตสารทุติยภูมิโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชสมุนไพร

5. การศึกษาทางชีวเคมี สรีรวิทยา และพันธุศาสตร์ เนื่องจากการเลี้ยงพืชในอาหารสังเคราะห์สามารถสังเกตการเปลี่ยนแปลงได้ง่ายและชัดเจน



ภาพที่ 6.7.8 การศึกษาทางชีวเคมี สรีรวิทยาและพันธุศาสตร์โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

6. การอนุรักษ์เชื้อพันธุ์พืช (Germplasm conservation, gene bank) เป็นการเก็บรักษาพันธุ์พืช คือ เก็บแคลลัสของพืชที่อุณหภูมิ -196 องศาเซลเซียส (cryopreservation) ควบคุมโดยใช้ไนโตรเจนเหลว สามารถเก็บไว้ได้เป็นเวลานาน และไม่มีการกลายพันธุ์



ภาพที่ 6.7.9 การอนุรักษ์พันธุ์พืชโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

ที่มา : <http://www.ku.ac.th>

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยของพืช หน่วยที่ 6 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7
เรื่อง ความสำคัญของเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ รายวิชาวิทยาศาสตร์
รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตอนที่ 1 คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อแล้วพิจารณาว่าข้อความนั้นถูกหรือผิด ถ้าถูกให้
ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในข้อที่เห็นว่าถูก ถ้าผิดให้ทำเครื่องหมาย X ลงในข้อที่เห็นว่าผิด

.....1.การนำชิ้นส่วนของพืชไปเลี้ยงในสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชในสภาพปลอดเชื้อจุลินทรีย์ควบคุม
สภาพแวดล้อมและนำชิ้นส่วนของพืชที่นำมาเพาะเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์

.....2.ฮาร์เบอร์แลนด์นำเอาเซลล์พืชเพียงเซลล์เดียวมาเลี้ยงสามารถจะแบ่งตัวและเจริญเติบโตไปเป็นพืช
ต้นใหม่ที่สมบูรณ์และสามารถเลี้ยงเซลล์พืชให้เป็นต้นพืชที่สมบูรณ์ได้

.....3.สารออกซินเป็นสารตัวเดียวที่ช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตไปเป็นพืชต้นใหม่

.....4.การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชเป็นการขยายพันธุ์พืชที่มีความสำคัญในการใช้พื้นที่ขยายพันธุ์น้อย ทำให้
การบริหารจัดการด้านวางแผนการผลิตพันธุ์พืชและการจัดจำหน่ายประสิทธิภาพ

.....5.การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชช่วยผลิตต้นพืชในสภาพที่มีเชื้อแบคทีเรีย ไวรัส

.....6.การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชเป็นการขยายพันธุ์พืชที่ช่วยในการเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมของพืชเพราะไม่
เปลืองพื้นที่และช่วยในการปรับปรุงพันธุ์พืช

.....7.พืชที่ทำการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อได้ คือ กล้วย หน่อไม้ฝรั่ง ไม้ เบญจมาศ กระเจียว กุหลาบ
ขนุน ฯลฯ

ตอนที่ 2 คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนดให้ด้วยตนเอง

1.ให้นักเรียนบอกประโยชน์ของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

.....

.....

.....

.....

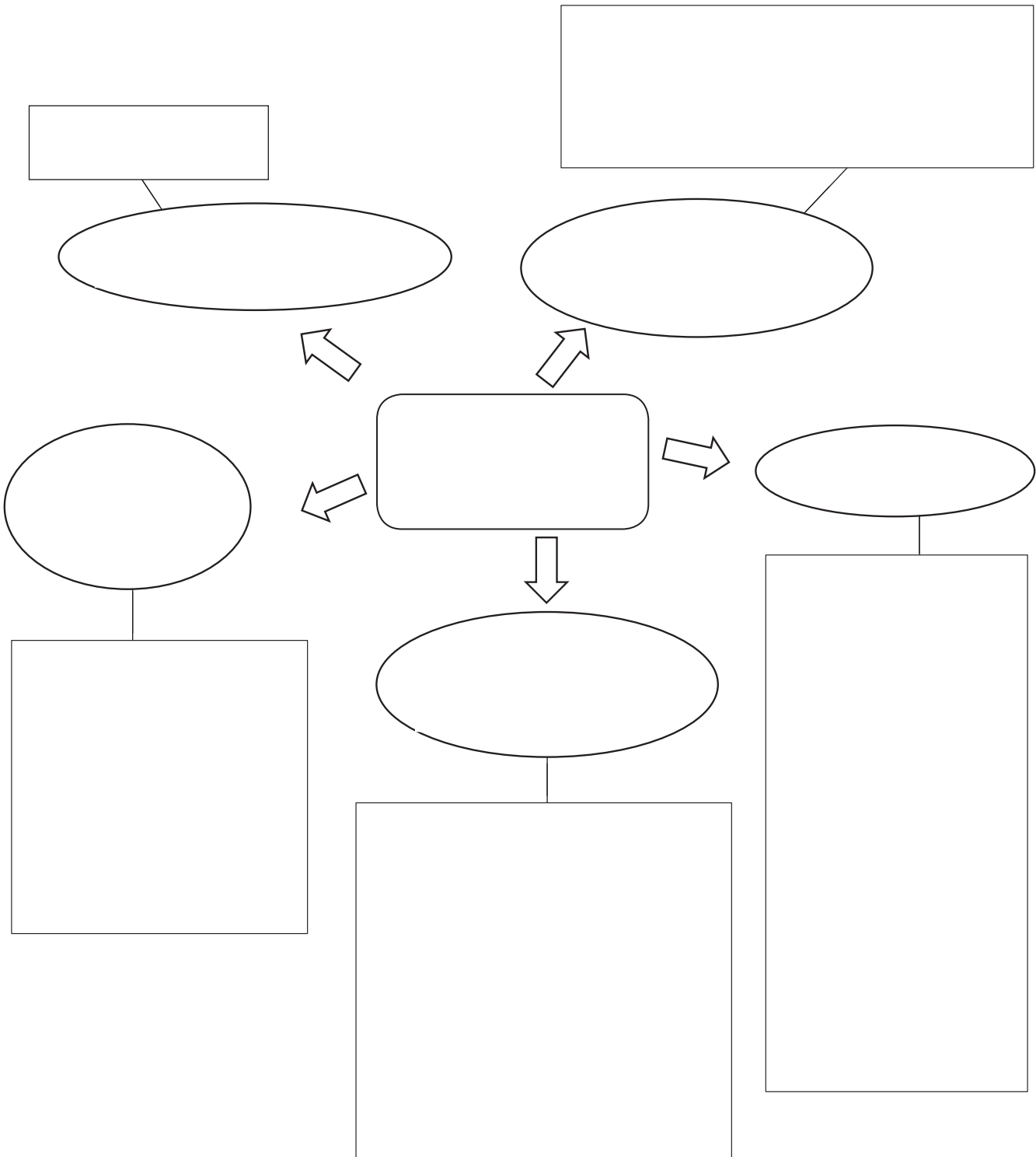
.....

.....



ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยของพืช หน่วยที่ 6
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ความสำคัญและเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
 รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง 1.ให้นักเรียนเขียนผังความคิดเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของพืช



แนวคำตอบ

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยของพืช หน่วยที่ 6
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ความสำคัญของเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

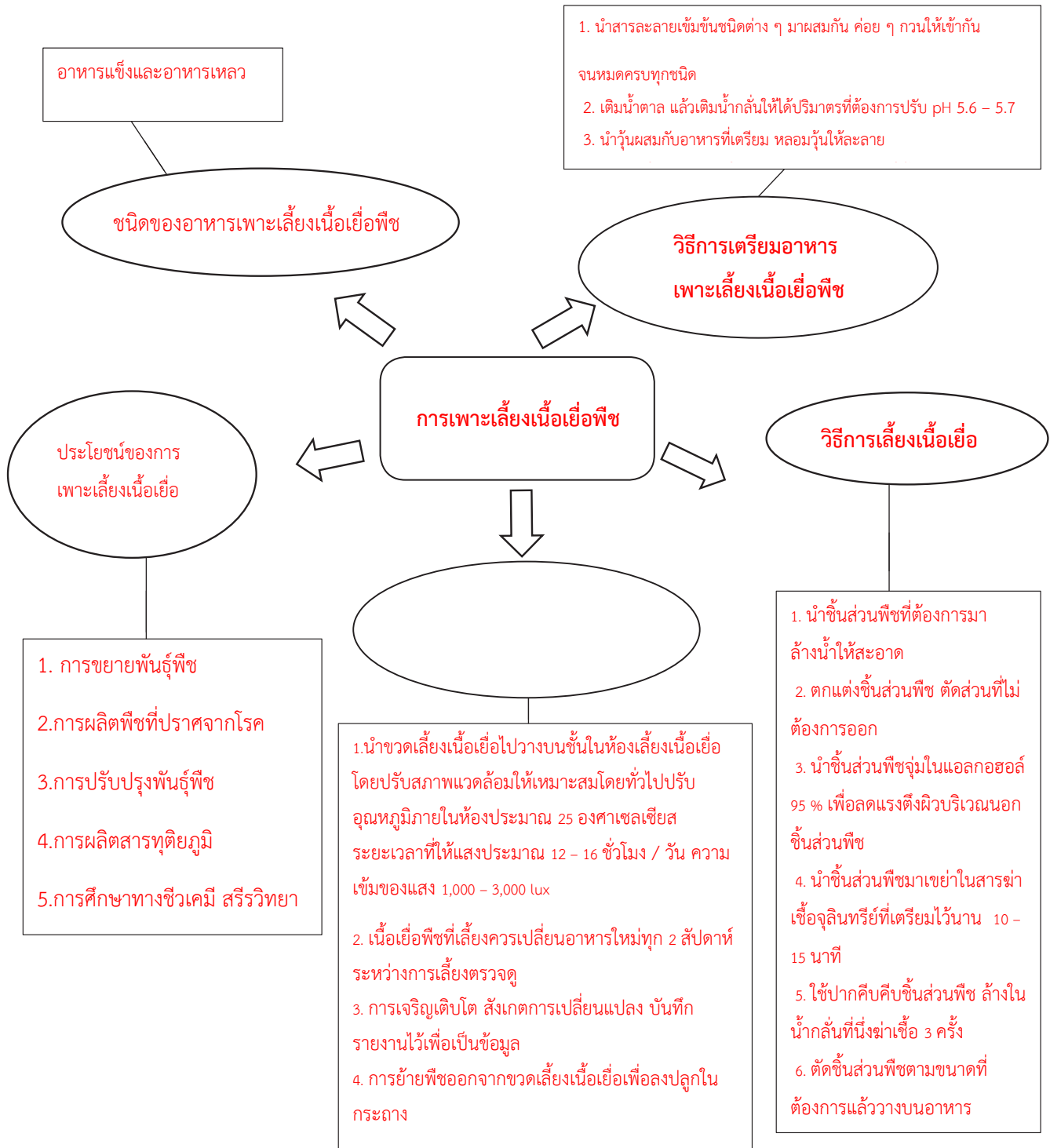
- ตอนที่ 1 คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อแล้วพิจารณาว่าข้อความนั้นถูกหรือผิด ถ้าถูกให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในข้อที่เห็นว่าถูก ถ้าผิดให้ทำเครื่องหมาย X ลงในข้อที่เห็นว่าผิด
-✓...1.การนำชิ้นส่วนของพืชไปเลี้ยงในสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชในสภาพปลอดเชื้อจุลินทรีย์ควบคุมสภาพแวดล้อมและนำชิ้นส่วนของพืชที่นำมาเพาะเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์
-X...2.ฮาร์เบอร์แลนด์นำเอาเซลล์พืชเพียงเซลล์เดียวมาเลี้ยงสามารถจะแบ่งตัวและเจริญเติบโตไปเป็นพืชต้นใหม่ที่สมบูรณ์และสามารถเลี้ยงเซลล์พืชให้เป็นต้นพืชที่สมบูรณ์ได้
-X...3.สารออกซินเป็นสารตัวเดียวที่ช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตไปเป็นพืชต้นใหม่
-✓...4.การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชเป็นการขยายพันธุ์พืชที่มีความสำคัญในการใช้พื้นที่ขยายพันธุ์น้อยทำให้การบริหารจัดการด้านวางแผนการผลิตพันธุ์พืชและการจัดจำหน่ายประสิทธิภาพ
-X...5.การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชช่วยผลิตต้นพืชในสภาพที่มีเชื้อแบคทีเรีย ไวรัส
-✓...6.การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชเป็นการขยายพันธุ์พืชที่ช่วยในการเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมของพืชเพราะไม่เปลืองพื้นที่และช่วยในการปรับปรุงพันธุ์พืช
-✓...7.พืชที่ทำการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อได้คือ กล้วย หน่อไม้ฝรั่ง ไม้เบญจมาศ กระเจียว ฯลฯ


ตอนที่ 2 คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนดให้ด้วยตนเอง

- 1.ให้นักเรียนบอกประโยชน์ของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
1. การขยายพันธุ์พืช เพื่อให้ได้ต้นพืชจำนวนมากอย่างรวดเร็ว
 2. การผลิตพืชที่ปราศจากโรค เนื่องจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชจะต้องอยู่ในสภาวะปลอดเชื้อ ดังนั้น พืชที่ได้จึงเป็นพืชที่ปราศจากเชื้อใดๆ
 3. การปรับปรุงพันธุ์พืช ประโยชน์มหาศาลที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช คือ การปรับปรุงพันธุ์พืชสามารถสร้างพันธุ์พืชต่าง ๆ ได้ตามความประสงค์
 4. การผลิตสารทุติยภูมิ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชสมุนไพรต่างๆ แบบเซลล์แขวนลอย สามารถผลิตสารต่างๆ ได้ เช่น ผลิตสารใช้เป็นยาฆ่าแมลงที่ใช้ทางการเกษตร ผลิตยารักษาโรคใช้ทางการแพทย์ และผลิตสารที่ทำให้กึ่งลอกคราบที่ใช้ทางการประมง
 5. การศึกษาทางชีวเคมี สรีรวิทยา และพันธุศาสตร์ เนื่องจากการเลี้ยงพืชในอาหารสังเคราะห์สามารถสังเกตการเปลี่ยนแปลงได้ง่ายและชัดเจน
 6. การอนุรักษ์เชื้อพันธุพืช) เป็นการเก็บรักษาพันธุ์พืช คือ เก็บแคลลัสของพืชที่อุณหภูมิ -196 องศาเซลเซียสควบคุมโดยใช้ไนโตรเจนเหลว สามารถเก็บไว้ได้เป็นเวลานาน และไม่มีการกลายพันธุ์

แนวคำตอบ
ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยของพืช หน่วยที่ 6
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ความสำคัญของเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง 1.ให้นักเรียนเขียนผังความคิดเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของพืช



<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p> <p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <p>1. ความสำคัญของการขยายพันธุ์พืชต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <p>1. บอกประโยชน์ของการขยายพันธุ์ในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน</p> <p>ด้านคุณลักษณะ</p> <p>1. ตระหนักถึงประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืชเพื่อนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืช</p> <p>เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก</p> <p>รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ขั้นนำ</p> <p>1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด</p> <p>2. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการนำเสนอครูโดยใช้รูปภาพและครูใช้คำถามต่อไปนี้</p>  <p>ภาพที่ 6.8.1 ปัจจัยสี่</p> <p>- ภาพที่นักเรียนเห็นของพืชความสำคัญของการขยายพันธุ์พืชด้านใด (ปัจจัย 4 สำหรับมนุษย์โดยตรง และทางอ้อมทำให้มนุษย์มีอาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่มและยารักษาโรค)</p> <p>- ความสำคัญของการขยายพันธุ์พืชมีอะไรบ้าง(การขยายพันธุ์พืชที่มีต่อต่อสิ่งแวดล้อม,การขยายพันธุ์พืชที่มีต่ออาชีพเกษตรกรรม, การขยายพันธุ์พืชที่มีต่อต่อประเทศ</p>	<p>สื่อ/แหล่งเรียนรู้</p> <p>1. Power point ประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืช</p> <p>2. ใบกิจกรรม ประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืช</p> <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <p>1. ใบกิจกรรม ประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืช</p>
---	---	--

เวลา 1 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืช เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>ชั้นสอน</p> <p>ครูอาจสอนโดยให้ทำกิจกรรมจากสถานการณ์ที่ครูกำหนดให้ เช่น</p> <p>(1) ถ้าต้องการปลูกมะม่วงเขียวเสวย อกร่อง น้ำดอกไม้ ที่มีรสชาติเหมือนเดิม แต่มีพื้นที่จำกัดที่สามารถปลูกได้เพียงต้นเดียว นักเรียนจะมีการขยายพันธุ์ด้วยวิธีใด (การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ)</p> <p>(2) นักเรียนสร้างต้นไม้แฟนซี เช่น ต้นเฟื่องฟ้าหลากสี ได้จากวิธีการใดบ้าง (การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ)</p> <p>(3) ถ้าต้องการปรับปรุงพันธุ์ส้มโอให้มีเนื้อสีแดง ผลขนาดกลาง แต่พันธุ์ที่นักเรียนมีคือพันธุ์สีขาว ผลขนาดเล็ก นักเรียนจะมีแนวคิดในการปรับปรุงพันธุ์อย่างไร (การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ)</p>	<p>1. ครูให้นักเรียนดู Power point ประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืช และศึกษา ใบความรู้เรื่องประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืช</p> <p>2. ครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืช โดยให้นักเรียนเขียนคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนดให้ด้วยตนเอง</p> <p>3. ครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืช โดยให้นักเรียนเติมข้อความลงในวงเล็บและแกรม ตามความคิดของนักเรียน</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืช เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก รายวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>4. ครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืช โดยให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อแล้วพิจารณาว่าข้อความนั้นถูกต้องหรือผิด ถ้าถูกต้องให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่เห็นว่าถูก ถ้าผิดให้ทำเครื่องหมาย X ลงในช่องที่เห็นว่าผิด</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและหาข้อสรุปจากการทำใบกิจกรรม ประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืช โดยใช้แนวคำถามต่อไปนี้</p> <p>1.1 ความสำคัญของการขยายพันธุ์พืชที่มีต่อมนุษย์ (การเพิ่มจำนวนต้นไม้ เป็นการเพิ่มแหล่งปัจจัย 4 สำหรับมนุษย์โดยตรง และทางอ้อมทำให้มนุษย์มีอาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่มและยารักษาโรค)</p> <p>1.2 ความสำคัญของการขยายพันธุ์พืชที่มีต่อประเทศ (การเพิ่มจำนวนต้นไม้ ทำให้เกิดอาชีพต่าง ๆ มากมาย เกิดสินค้าที่ทำรายได้ให้แก่ประเทศ ทำให้เศรษฐกิจของประเทศมั่นคง เช่น การขยายพันธุ์ลำไย ปลูกเป็นสวนลำไยจำนวนมากมีผลผลิตออกจำหน่าย ก็จะทำให้อาชีพต่อเนื่อง เช่น คนงานเก็บลำไย โรงงานทำกล่องบรรจุ รถขนส่ง โรงงานบดลำไยแห้ง บริษัทจัดส่งออกจำหน่ายต่างประเทศ ฯลฯ)</p> <p>1.3 ความสำคัญของการขยายพันธุ์พืชที่มีต่ออาชีพเกษตรกรรม (การเพิ่มจำนวนต้นไม้ ทำให้เกิดรายได้ทั้งทางด้านผลิตและรายได้จากพันธุ์ไม้ที่</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืช เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก รายวิชาวิทยาศาสตร์</p> <p>จำหน่ายโดยตรง นอกจากนั้นยังเป็นการเพิ่มปริมาณอาหารสัตว์ให้เพียงพอ กับการเลี้ยงสัตว์ เป็น การเพิ่มรายได้อีกประการหนึ่ง)</p> <p>1.4 ความสำคัญของการขยายพันธุ์พืชที่มีต่อสิ่งแวดล้อม (การเพิ่ม จำนวนต้นไม้ ย่อมทำให้เกิดความร่มรื่น ต้นไม้ช่วย ยึดเกาะดินไม่ให้เกิดการ พังทลายของหน้าดิน เป็นแหล่งทรัพยากรอันมีค่า ทำให้อากาศบริสุทธิ์ ฯลฯ)</p> <p>1.5 ความสำคัญของการขยายพันธุ์พืชที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติ (ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างจำกัด เกิดคุณค่า มากยิ่งขึ้น เช่นที่ดิน ว่างเปล่า เมื่อปลูกพืช ก็ทำให้ที่ดินนั้นมีคุณค่ามากยิ่งขึ้นกว่าปล่อยให้เปล่า ๆ)</p> <p>2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืช</p>	<p>เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
--	---	---

การวัดผลและประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
1. บอกประโยชน์ของการขยายพันธุ์ในการนำความรู้ไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน 2. ตระหนักถึงประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืช เพื่อนำความรู้ไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน	- ทำใบกิจกรรม -ทำใบกิจกรรม	- ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืช - ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืช - ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืช	ทำใบกิจกรรมได้คะแนน ร้อยละ 60 ขึ้นไป

เกณฑ์การประเมิน

การประเมิน	ผลการประเมิน			
	ดีมาก (ผ่าน)	ดี (ผ่าน)	พอใช้ (ไม่ผ่าน)	ปรับปรุง (ไม่ผ่าน)
คะแนนจากใบกิจกรรม	8-10	6-7	1-5	0

ใบความรู้ที่ 4 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช หน่วยที่ 6
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืช
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ความสำคัญของการขยายพันธุ์พืช

1. ต่อมมนุษย์ การเพิ่มจำนวนต้นไม้ เป็นการเพิ่มแหล่งปัจจัย 4 สำหรับมนุษย์โดยตรง และทางอ้อม ทำให้มนุษย์มีอาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม และยารักษาโรค



ภาพที่ 6.8.2 ความสำคัญของการขยายพันธุ์พืชที่มีต่อมนุษย์

2. ต่อประเทศ การเพิ่มจำนวนต้นไม้ ทำให้เกิดอาชีพต่าง ๆ มากมาย เกิดสินค้าที่ทำ รายได้ให้แก่ประเทศ ทำให้เศรษฐกิจของประเทศมั่นคง เช่น การขยายพันธุ์ลำไย ปลูกเป็นสวนลำไยจำนวนมากมีผลผลิตออกจำหน่าย ก็จะเกิดอาชีพต่อเนื่อง เช่น คนงานเก็บลำไย โรงงานทำกล่องบรรจุ รถขนส่ง โรงงานอบลำไยแห้ง บริษัทจัดส่งออกจำหน่ายต่างประเทศ ฯลฯ



ภาพที่ 6.8.3 ความสำคัญของการขยายพันธุ์พืชที่มีต่อประเทศ

3. ต่ออาชีพ อาชีพเกษตรกรรมทำการปลูกพืชเลี้ยงสัตว์ การเพิ่มจำนวนต้นไม้ ทำให้เกิดรายได้ทั้งทางด้านผลผลิตและรายได้จากพันธุ์ไม้ที่จำหน่ายโดยตรง นอกจากนั้นยังเป็นการเพิ่มปริมาณอาหารสัตว์ให้เพียงพอกับการเลี้ยงสัตว์ เป็นการเพิ่มรายได้อีกประการหนึ่ง



ภาพที่ 6.8.4 ความสำคัญของการขยายพันธุ์พืชที่มีต่ออาชีพ

4. ต่อสิ่งแวดลอม การเพิ่มจำนวนต้นไม้ ย่อมทำให้เกิดความร่มรื่น ต้นไม้ช่วย ยึดเกาะดินไม่ให้เกิดการพังทลายของหน้าดิน เป็นแหล่งทรัพยากรอันมีค่า ทำให้อากาศบริสุทธิ์ ฯลฯ



ภาพที่ 6.8.5 ความสำคัญของการขยายพันธุ์พืชที่มีต่อสิ่งแวดลอม

5. ต่อทรัพยากรธรรมชาติ ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างจำกัด เกิดคุณค่า มากยิ่งขึ้น เช่นที่ดินว่างเปล่า เมื่อปลูกพืช ก็ทำให้ที่ดินนั้นมีคุณค่ามากยิ่งขึ้นกว่าปล่อยให้ว่างเปล่า ๆ



ภาพที่ 6.8.6 ความสำคัญของการขยายพันธุ์พืชที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติ
ประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืช

1. ทำให้พืชดำรงสายพันธุ์เอาไว้ได้ เป็นการรักษาพันธุ์พืชไม่ให้สูญหายหรือสูญพันธุ์ไป



ภาพที่ 6.8.7 ประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืชทำให้ดำรงสายพันธุ์ของพืช

2. ทำให้เกิดพันธุ์ใหม่ ๆ ที่ดีขึ้น ยกตัวอย่าง เช่น เงาะโรงเรียน เดิมที่เป็นเมล็ดเงาะปิ้งงผิวเปลือกสีแดง ในปี 2470 นายเคหะวงศ์ บ้านอยู่อำเภอหนองสาหร่าย จังหวัดสุราษฎร์ธานีซื้อเงาะปิ้งง มารับประทานเสร็จแล้วก็โยนเมล็ดทิ้งออกนอกบ้าน หลังจากนั้นพอเมล็ดงอกเป็นต้นใหม่ก็ให้ผลกลายเป็นเปลือกสีแดงแต่ปลายขนมีสีเขียว รสหวานกรอบอ่อนจากเมล็ดง่าย ต่อมาเขายกที่ดินให้แก่โรงเรียนประชาบาล ต้นเงาะจึงเป็นสมบัติของโรงเรียน ใครไปขอมิมน ก็ดีใจ ขอดอนกิ่งเอาไปปลูก ก็เรียกชื่อว่าเงาะโรงเรียน กลายเป็นพันธุ์ใหม่ที่ดีกว่าพันธุ์เดิม แพร่กระจายปลูกไปหลายจังหวัดเป็นต้น



ภาพที่ 6.8.8 ประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืชทำให้สายพันธุ์ใหม่

3. ทำให้เกิดรายได้หรือเป็นอาชีพโดยตรง เช่น ร้านจำหน่ายพันธุ์ไม้ เนสเซอร์ี่ต่าง ๆ บางแห่งผลิตไม้เฉพาะอย่าง เช่น ฟาร์มกล้วยไม้ ผลิตต้นกล้วยไม้จำหน่ายต่างประเทศ นำรายได้เข้าประเทศมากมาย



ภาพที่ 6.8.9 ประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืชทำให้เกิดรายได้และอาชีพ

4. ช่วยให้เราจิตใจสงบ เยือกเย็น เพราะคนที่อยู่กับต้นไม้ ขยายพันธุ์ เพาะปลูกดูแล เปรียบเสมือนผู้สร้างชีวิตขึ้นมาใหม่ ย่อมมีความรัก อิ่มอกอิ่มใจและภูมิใจในสิ่งที่ตนสร้าง ตรงกันข้ามกับผู้ที่ชอบทำลายต้นไม้ ตัดไม้ทำลายป่าเปรียบเสมือนคนที่ชอบเบียดเบียนผู้อื่น คิดแต่ผลประโยชน์ตนเองจิตใจจึงไม่สงบ



ภาพที่ 6.8.10 ประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืชช่วยให้คนเรามีจิตใจสงบ

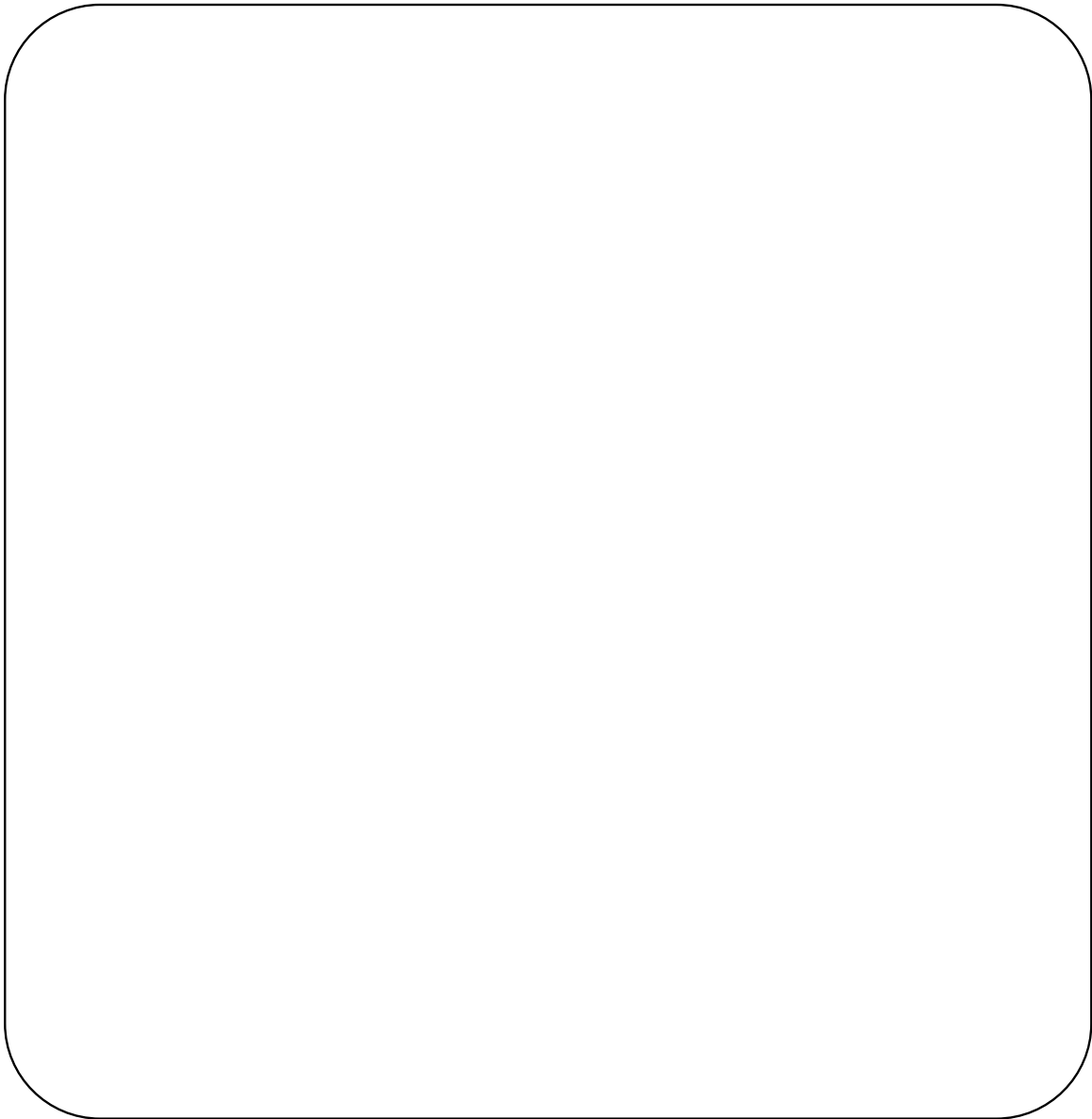
ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช หน่วยที่ 6 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8
เรื่อง ประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืช รายวิชาวิทยาศาสตร์
รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนดให้ด้วยตนเอง

- 1.ความสำคัญของการขยายพันธุ์พืชที่มีต่อมนุษย์ได้แก่.....
.....
- 2.ความสำคัญของการขยายพันธุ์พืชที่มีต่อประเทศ ได้แก่.....
.....
- 3.ความสำคัญของการขยายพันธุ์พืชที่มีต่ออาชีพเกษตรกรรม ได้แก่.....
.....
- 4.ความสำคัญของการขยายพันธุ์พืชที่มีต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่.....
.....
- 5.ความสำคัญของการขยายพันธุ์พืชที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติ ได้แก่.....
.....

ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช หน่วยที่ 6
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืช
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.ให้นักเรียนเขียนแผนผังมโนคติ เรื่อง ประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืช



ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช หน่วยที่ 6
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืช
 รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อแล้วพิจารณาว่าข้อความนั้นถูกหรือผิด ถ้าถูกให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่เห็นว่าถูก ถ้าผิดให้ทำเครื่องหมาย X ลงในช่องที่เห็นว่าผิด

-1.การขยายพันธุ์พืชเป็นเป็นการรักษาพันธุ์พืชไม่ให้สูญหายหรือสูญพันธุ์ไป
-2.การขยายพันธุ์พืชแบบไม่อาศัยเพศทำให้เกิดพันธุ์ใหม่ ๆ ที่ดีขึ้น
-3.คนขยายพันธุ์พืชเป็นคนที่ชอบเบียดเบียนผู้อื่น คิดแต่ผลประโยชน์ตนเองจิตใจจึงไม่สงบ
-4.การขยายพันธุ์พืชทำให้เกิดรายได้หรือเป็นอาชีพโดยตรงจากการขยายพันธุ์ไม้
-5.การขยายพันธุ์พืชทำให้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างจำกัด เกิดไร้คุณค่า
-6.การขยายพันธุ์พืชทำให้เกิดความรุ่มร้อน ต้นไม้ช่วย ยึดเกาะดินไม่ให้เกิดการพังทลายของหน้าดิน
-7.การขยายพันธุ์พืชทำให้มนุษย์มีอาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่มและยารักษาโรค

แนวคำตอบ

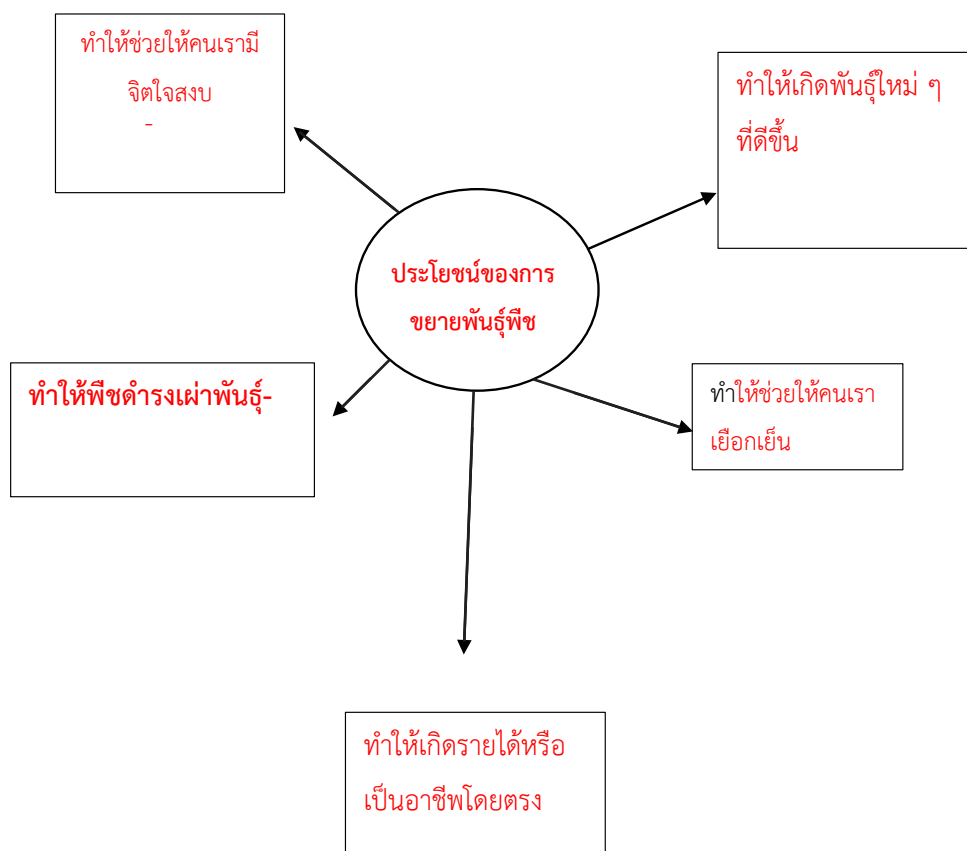
ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช หน่วยที่ 6
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืช
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนดให้ด้วยตนเอง

- 1.ความสำคัญของการขยายพันธุ์พืชที่มีต่อมนุษย์ได้แก่ การเพิ่มจำนวนต้นไม้ เป็นการเพิ่มแหล่งปัจจัย 4 สำหรับมนุษย์โดยตรง และทางอ้อมทำให้มนุษย์มีอาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่มและยารักษาโรค
- 2.ความสำคัญของการขยายพันธุ์พืชที่มีต่อประเทศ ได้แก่ การเพิ่มจำนวนต้นไม้ ทำให้เกิดอาชีพต่าง ๆ มากมาย เกิดสินค้าที่ทำ รายได้ให้แก่ประเทศ ทำให้เศรษฐกิจของประเทศมั่นคง เช่น การขยายพันธุ์ลำไย ปลูกเป็นสวนลำไยจำนวนมากมีผลผลิตออกจำหน่าย ก็จะเกิดอาชีพต่อเนื่อง เช่น คนงานเก็บลำไย โรงงานทำกล่องบรรจุ รถขนส่ง โรงงานอบลำไยแห้ง บริษัทจัดส่งออกจำหน่ายต่างประเทศ ฯลฯ
- 3.ความสำคัญของการขยายพันธุ์พืชที่มีต่ออาชีพเกษตรกรกรรม ได้แก่ การเพิ่มจำนวนต้นไม้ ทำให้เกิดรายได้ทั้งทางด้านผลผลิตและรายได้จากพันธุ์ไม้ที่จำหน่ายโดยตรง นอกจากนั้นยังเป็นการเพิ่มปริมาณอาหารสัตว์ให้เพียงพอต่อการเลี้ยงสัตว์ เป็น การเพิ่มรายได้อีกประการหนึ่ง
- 4.ความสำคัญของการขยายพันธุ์พืชที่มีต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่ การเพิ่มจำนวนต้นไม้ ย่อมทำให้เกิดความร่มรื่น ต้นไม้ช่วย ยึดเกาะดินไม่ให้เกิดการพังทลายของหน้าดิน เป็นแหล่งทรัพยากรอันมีค่า ทำให้อากาศบริสุทธิ์ ฯลฯ
- 5.ความสำคัญของการขยายพันธุ์พืชที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติ ได้แก่ ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างจำกัด เกิดคุณค่า มากยิ่งขึ้น เช่นที่ดินว่างเปล่า เมื่อปลูกพืช ก็ทำให้ที่ดินนั้นมีคุณค่ามากกว่าปล่อยให้เปล่า ๆ

แนวคำตอบ
 ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช หน่วยที่ 6 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8
 เรื่อง ประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืช รายวิชาวิทยาศาสตร์
 รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.ให้นักเรียนเติมข้อความลงในเวนนไดอแกรม ตามความคิดของนักเรียน



แนวคำตอบ

ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช หน่วยที่ 6 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8
เรื่อง ประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืช รายวิชาวิทยาศาสตร์
รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อแล้วพิจารณาว่าข้อความนั้นถูกหรือผิด ถ้าถูกให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่เห็นว่าถูก ถ้าผิดให้ทำเครื่องหมาย X ลงในช่องที่เห็นว่าผิด

-✓.....1.การขยายพันธุ์พืชเป็นการรักษาพันธุ์พืชไม่ให้สูญหายหรือสูญพันธุ์ไป
-✓.....2.การขยายพันธุ์พืชแบบไม่อาศัยเพศทำให้เกิดพันธุ์ใหม่ ๆ ที่ดีขึ้น
-X.....3.คนขยายพันธุ์พืชเป็นคนที่ชอบเบียดเบียนผู้อื่น คิดแต่ผลประโยชน์ตนเองจิตใจจึงไม่สงบ
-✓.....4.การขยายพันธุ์พืชทำให้เกิดรายได้หรือเป็นอาชีพโดยตรงจากการขายพันธุ์ไม้
- X.....5.การขยายพันธุ์พืชทำให้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างจำกัด เกิดไร้คุณค่า
-✓.....6.การขยายพันธุ์พืชทำให้เกิดความร่มรื่น ต้นไม้ช่วย ยึดเกาะดินไม่ให้เกิดการพังทลายของหน้าดิน
-✓.....7.การขยายพันธุ์พืชทำให้มนุษย์มีอาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่มและยารักษาโรค

ภาพตัวอย่างต้นไม้แฟนซี



ภาพที่ 6.8.11 ต้นเฟื่องฟ้าแฟนซี



ภาพที่ 6.8.12 ชุ้มแฟนซี

ที่มา <https://www.nanagarden.com>



ภาพที่ 6.8.13 พีชแพนซี 1 ต้นหลายให้ผลหลายชนิด (ในกลุ่มผลเบอร์รี่)



ภาพที่ 6.8.14 แสดงผลหลากชนิดใน 1 ต้น

บรรณานุกรม

- พรเทพ จันทราอุกฤษฏ์. (2549). **ลักษณะของนักวิทยาศาสตร์** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/worH6q> (วันที่ค้นข้อมูล 10 มกราคม 2561).
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และคณะ . (2560) . **คู่มือครูวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. พิมพ์ครั้งที่ 1 . กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สสวท. (2552). **หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2553). **คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.
- สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ(พว.). (2560) . **คู่มือครูหนังสือเรียนสารและสมบัติของสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6**. พิมพ์ครั้งที่ 1 . กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด.
- สุธิรา. (2553). **ความรู้ทางวิทยาศาสตร์** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/DWWzNP> (วันที่ค้นข้อมูล 10 มกราคม 2561).
- การศึกษาเรื่องกาสังเคราะห์ด้วยแสง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.chiangkham.ac.th/science/Wanpen/Practice1.pdf> (วันที่ค้นข้อมูล 10 มกราคม 2561).
- แหล่งอ้างอิงสื่อวิทัศน์**
- การค้นพบกัมมันตรังสี. . [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/jWbWwX> (วันที่ค้นข้อมูล 12 มกราคม 2561).
- การทดลองที่ 2 เรื่องแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://www.youtube.com/watch?v=lji6Zx3_E30 (วันที่ค้นข้อมูล 8 มกราคม 2561).
- การถ่ายเรณูและการปฏิสนธิ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/UN4nps> (วันที่ค้นข้อมูล 21 มกราคม 2561).
- การเล่นลูกยางนา. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/RyqziM> (วันที่ค้นข้อมูล 11 มกราคม 2561).
- สมบัติของธาตุโลหะ ธาตุอโลหะ ธาตุกึ่งโลหะ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/YGByrS> (วันที่ค้นข้อมูล 13 มกราคม 2561).
- Trees. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.youtube.com/watch?v=5I7u5FMQxHA> (วันที่ค้นข้อมูล 12 มกราคม 2561).

Britta Riley. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://www.ted.com/talks/britta_riley_a_garden_in_my_apartment (วันที่ค้นข้อมูล 12 มกราคม 2561).

แหล่งอ้างอิงรูปภาพ

- ภาพที่ 1.1.1 วิวัฒนาการของโทรทัศน์ [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gL/DuHdkD> (วันที่ค้นข้อมูล 10 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 1.1.2 การซักผ้าด้วยการตี [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gL/myMNxB> (วันที่ค้นข้อมูล 10 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 1.1.3 พัฒนาการเกี่ยวกับการซักผ้า [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gL/YXDEFa> (วันที่ค้นข้อมูล 10 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 1.1.4 การเกิดปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gL/q9nk9w> (วันที่ค้นข้อมูล 10 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 1.1.5 Time line ของการสื่อสารของมนุษย์ 1 [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gL/HEzDUc> (วันที่ค้นข้อมูล 10 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 1.1.6 Time line ของการสื่อสารของมนุษย์ 2 [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gL/hpB75v> (วันที่ค้นข้อมูล 10 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 1.1.7 ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gL/2enFPu> (วันที่ค้นข้อมูล 10 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 1.1.8 ลายพิมพ์นิ้วมือของฉันทน์ เอกสารประกอบการอบรมครูของ สถาบันวิทยาศาสตร์ สำนักวิชาการ และมาตรฐานการศึกษา [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gL/NX1b5H> (วันที่ค้นข้อมูล 10 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 1.1.9 แบบมาตรฐานลายนิ้วมือ เอกสารประกอบการอบรมครูของ สถาบันวิทยาศาสตร์ สำนักวิชาการ และมาตรฐานการศึกษา [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gL/NX1b5H> (วันที่ค้นข้อมูล 10 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 1.2.1 สถาปัตยกรรมรัสเซีย [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gL/6a78wg> (วันที่ค้นข้อมูล 11 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 1.3.1 ฝี่เสื่อหลากหลายชนิดเกาะบนพื้นดิน [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gL/Gxdemw> (วันที่ค้นข้อมูล 11 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 1.3.2 ลูกยวงนากระดาศ [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gL/tTmxX3> (วันที่ค้นข้อมูล 11 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 1.3.3 ผ่านแผนภูมิแก๊งปลา (Fish-Bone Diagram) [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gL/5z3t8k> (วันที่ค้นข้อมูล 11 มกราคม 2561).

- ภาพที่ 1.3.4 ฝี่เสื้อเกาะพื้นดิน [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://pantip.com/topic/30239429>
(วันที่ค้นข้อมูล 11 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 1.3.5 พฤติกรรมของลูกยางนากระต๊าก [ออนไลน์].
เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/tTmxX3> (วันที่ค้นข้อมูล 12 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 1.4.1 นักวิทยาศาสตร์ เอกสารประกอบการอบรมครูของ สถาบันวิทยาศาสตร์ สำนักวิชาการ
และมาตรฐานการศึกษา [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/NX1b5H>
- ภาพที่ 1.4.2 นักวิทยาศาสตร์ไทย [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/xS3cVY>
(วันที่ค้นข้อมูล 12 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 1.4.3 นักวิทยาศาสตร์ต่างประเทศ [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/3YMsY6>
(วันที่ค้นข้อมูล 12 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 1.4.4 นิวตัน นั่งใต้ต้นแอปเปิ้ล [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/mPAG2q>
(วันที่ค้นข้อมูล 12 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 1.4.5 นักวิทยาศาสตร์ เอกสารประกอบการอบรมครูของ สถาบันวิทยาศาสตร์ สำนักวิชาการ
และมาตรฐานการศึกษา [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/NX1b5H>
(วันที่ค้นข้อมูล 12 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 1.4.6 นักวิทยาศาสตร์ไทย [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/xS3cVY>
(วันที่ค้นข้อมูล 12 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 1.4.7 นักวิทยาศาสตร์ต่างประเทศ [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/oYLU9H>
(วันที่ค้นข้อมูล 12 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 1.4.8 ประสาทสัมผัสทั้ง 5 (ตา หู จมูก ปาก กายสัมผัส) [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
<https://goo.gl/sEnEMF> (วันที่ค้นข้อมูล 12 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 1.4.9 กาลิเลโอ กาลิเลอี [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/sEnEMF>
(วันที่ค้นข้อมูล 12 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 1.4.10 อาร์คิมิดีส [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/sEnEMF>
(วันที่ค้นข้อมูล 12 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 1.4.11 เซอร์ ไอแซก นิวตัน [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/CDjczj>
(วันที่ค้นข้อมูล 12 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 1.4.12 เซอร์ อเล็กซานเดอร์ เฟลมมิง [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/CDjczj>
(วันที่ค้นข้อมูล 12 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 1.4.13 ทอมัส แอลวา เอดิสัน [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/1k38NC>
(วันที่ค้นข้อมูล 12 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 1.4.14 มารี กูรี [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/1k38NC>
(วันที่ค้นข้อมูล 12 มกราคม 2561).

- ภาพที่ 1.4.15 เจมส์ แบตเซลเลอร์ ซัมเนอร์ [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/1k38NC>
(วันที่ค้นข้อมูล 12 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 1.4.16 วาดของลีโอนาโด ดา วินชี [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/JGDEuh>
(วันที่ค้นข้อมูล 12 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 1.4.17 เครื่องร่อน [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/JGDEuh>
(วันที่ค้นข้อมูล 12 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 1.4.18 วิลเบอร์ และ ออร์วิล ไรต์ [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/JGDEuh>
(วันที่ค้นข้อมูล 12 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 1.4.19 ขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/59HrsM>
(วันที่ค้นข้อมูล 12 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 2.1.1 ตารางธาตุโดยแบ่งตามกลุ่มของธาตุ โลหะ กึ่งโลหะ และอโลหะ [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
<https://goo.gl/xp3n8p> (วันที่ค้นข้อมูล 13 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 2.1.2 ตารางธาตุและการจำแนกกลุ่มธาตุเป็นธาตุกลุ่มโลหะ กึ่งโลหะ หรือ อโลหะ [ออนไลน์].
เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/JEP3vM> (วันที่ค้นข้อมูล 13 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 2.3.1 ขั้นตอนการทดลองหาจุดเดือด จุดหลอมเหลว ของสารบริสุทธิ์และสารผสม [ออนไลน์].
เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/tTmX3> (วันที่ค้นข้อมูล 13 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 2.4.1 การจำแนกประเภทของสาร [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/JyozBZ> (วันที่ค้น
ข้อมูล 13 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 2.4.2 กราฟการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสารบริสุทธิ์และสารละลายเมื่อได้รับความร้อน วาดโดย
สมคิด ก้านกิ่งคำ. 2561
- ภาพที่ 2.4.3 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงเมื่อสารได้รับความร้อน วาดโดย สมคิด ก้านกิ่งคำ. 2561
- ภาพที่ 2.5.1 การลอยการจมของวัตถุ วาดโดย สมคิด ก้านกิ่งคำ. 2561
- ภาพที่ 2.6.1 การทดลองไข่มุข ไข่มุขลอย วาดโดย สมคิด ก้านกิ่งคำ. 2561
- ภาพที่ 2.7.1 ภาพเครื่องมือในการหามวลและปริมาตรของสาร [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
<https://goo.gl/T9snWQ> (วันที่ค้นข้อมูล 13 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 2.9.1 ผงคาร์บอน [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/3by9jS> (วันที่ค้นข้อมูล 13 มกราคม
2561).
- ภาพที่ 2.9.2 แท่งซอล์ก [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/kfXWGj> (วันที่ค้นข้อมูล 13 มกราคม
2561).
- ภาพที่ 2.9.3 ผงน้ำตาลทราย [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/tyPgaQ> (วันที่ค้นข้อมูล 13
มกราคม 2561).
- ภาพที่ 2.9.3 ทองคำ [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/VW7Tfp> (วันที่ค้นข้อมูล 13 มกราคม
2561).

- ภาพที่ 2.10.1 ภาพแบบจำลองอะตอมแบบต่างๆ [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/xbmWm9>
(วันที่ค้นข้อมูล 13 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 2.12.1 แผนภาพการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร วาดโดย สกุลยา ลาผ่าน 2561
- ภาพที่ 3.1.1 ขั้นตอนที่ 1.1 และ 1.2. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สสวท.
หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2 หน้า 67 [ออนไลน์].
เข้าถึงได้จาก : <http://scimath.org/ebook/sci/m1-2/student/>
(วันที่ค้นข้อมูล 4 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 3.1.2 ขั้นตอนการทดลองที่ 1.3 – 1.4. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สสวท.
หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2 หน้า 67 [ออนไลน์].
เข้าถึงได้จาก : <http://scimath.org/ebook/sci/m1-2/student/>
(วันที่ค้นข้อมูล 4 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 3.1.3 การเลือกใช้เซลล์สำหรับวางกระบอก. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สสวท. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2 หน้า 67 [ออนไลน์].
เข้าถึงได้จาก : <http://scimath.org/ebook/sci/m1-2/student/> (วันที่ค้นข้อมูล 4 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 3.1.4 เซลล์สำหรับวางกระบอกภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง. สถาบันส่งเสริมการสอน
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สสวท. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
เล่ม 2 หน้า 68 [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://scimath.org/ebook/sci/m1-2/student/>
(วันที่ค้นข้อมูล 4 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 3.1.5 เซลล์เยื่อหุ้มแดงภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง. สถาบันส่งเสริมการสอน
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สสวท. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
เล่ม 2 หน้า 68 [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://scimath.org/ebook/sci/m1-2/student/>
(วันที่ค้นข้อมูล 4 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 3.1.6 การใช้ก้านสำลิจูดเยื่อข้างแก้ม. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สสวท.
หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2 หน้า 69 [ออนไลน์].
เข้าถึงได้จาก : <http://scimath.org/ebook/sci/m1-2/student/>
(วันที่ค้นข้อมูล 4 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 3.1.7 ภาพเซลล์เยื่อข้างแก้มภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี สสวท. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2
หน้า 69 [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://scimath.org/ebook/sci/m1-2/student/>
(วันที่ค้นข้อมูล 4 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 3.1.8 แสดงส่วนประกอบสำคัญของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี สสวท. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2
หน้า 70 [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://scimath.org/ebook/sci/m1-2/student/>

(วันที่ค้นข้อมูล 4 มกราคม 2560).

ภาพที่ 3.1.9 แบบฝึกส่วนประกอบสำคัญของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สสวท.หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2 หน้า 70 [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://scimath.org/ebook/sci/m1-2/student/>
(วันที่ค้นข้อมูล 4 มกราคม 2560).

ภาพที่ 3.1.10 เซลล์เยื่อหุ้มหอมแดง (บน) เซลล์สาหร่ายหางกระรอก (ล่าง)ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สสวท.หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2 หน้า 68 [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก
<http://scimath.org/ebook/sci/m1-2/student/> (วันที่ค้นข้อมูล 4 มกราคม 2560).

ภาพที่ 3.1.11 แผนภาพเซลล์ของสิ่งมีชีวิต. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สสวท. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2 หน้า 66 [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://scimath.org/ebook/sci/m1-2/student/>
(วันที่ค้นข้อมูล 4 มกราคม 2560).

ภาพที่ 3.2.1 ภาพกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สสวท. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2 หน้า 63 [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://scimath.org/ebook/sci/m1-2/student/>
(วันที่ค้นข้อมูล 4 มกราคม 2560).

ภาพที่ 3.2.2 วิธีการใช้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สสวท.หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2 หน้า 63 [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://scimath.org/ebook/sci/m1-2/student/>
(วันที่ค้นข้อมูล 4 มกราคม 2560).

ภาพที่ 3.2.3 รูปภาพสำหรับแบ่งกลุ่ม. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/V6hirN>
(วันที่ค้นข้อมูล 5 มกราคม 2560).

ภาพที่ 3.3.1 ตัวอย่างใบไม้. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/ahQmWz>
(วันที่ค้นข้อมูล 6 มกราคม 2560).

ภาพที่ 3.3.2 ตัวอย่างเนื้อสัตว์. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/KUmZMf>
(วันที่ค้นข้อมูล 6 มกราคม 2560).

ภาพที่ 3.3.3 ว่านกาบหอยแครง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/VNkd38>
(วันที่ค้นข้อมูล 6 มกราคม 2560).

ภาพที่ 3.3.4 สาหร่ายหางกระรอก. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/Bmh6MD>
(วันที่ค้นข้อมูล 6 มกราคม 2560).

ภาพที่ 3.3.5 หัวหอมแดง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/WcSHRn>
(วันที่ค้นข้อมูล 6 มกราคม 2560).

- ภาพที่ 3.3.6 ลักษณะของเซลล์พืช. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/kAHqjv>
(วันที่ค้นข้อมูล 6 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 3.3.7 ปากใบพืช. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/yXjxdc>
(วันที่ค้นข้อมูล 6 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 3.3.8 เซลล์คุม. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/9bivJJ>
(วันที่ค้นข้อมูล 6 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 3.3.9 เซลล์เยื่อหุ้มส่งผ่านกล่องจุลทรรศน์. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/AeCt9H>
(วันที่ค้นข้อมูล 6 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 3.3.10 เนื้อสัตว์. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/iVG42f>
(วันที่ค้นข้อมูล 6 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 3.3.11 เซลล์สัตว์. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/xmzxWz>
(วันที่ค้นข้อมูล 6 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 3.3.12 เปรียบเทียบเซลล์พืชกับเซลล์สัตว์. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/1DeGQX>
(วันที่ค้นข้อมูล 6 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 3.3.13 อะมีบา. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/HwSsYM>
(วันที่ค้นข้อมูล 6 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 3.3.14 พารามีเซียม. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/Q4EbHS>
(วันที่ค้นข้อมูล 6 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 3.3.15 ยูกลีนา. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/2GwzSy>
(วันที่ค้นข้อมูล 6 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 3.3.16 ยีสต์. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/fFphXc>
(วันที่ค้นข้อมูล 6 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 3.3.17 แบคทีเรีย. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/TBQ6Hm>
(วันที่ค้นข้อมูล 6 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 3.3.18 สไปโรโรจรา. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/up1Ez7>
(วันที่ค้นข้อมูล 6 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 3.3.19 ไฮดรา. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/LV5Wr4>
(วันที่ค้นข้อมูล 6 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 3.3.20 ราชนมบนขนมปัง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/vWuWQK>
(วันที่ค้นข้อมูล 6 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 3.3.21 ต้นพืช. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/gV9N8K>
(วันที่ค้นข้อมูล 6 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 3.3.22 ขนราก. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/rcsK6s>

- (วันที่ค้นข้อมูล 6 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 3.3.23 เซลล์คุมบริเวณปากใบ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/Z41Krg>
(วันที่ค้นข้อมูล 6 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 3.3.24 เซลล์เมื่อดัดเลือดแดง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/aQA5v2>
(วันที่ค้นข้อมูล 6 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 3.3.25 เซลล์เมื่อดัดเลือดขาว. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/ECkyj5>
(วันที่ค้นข้อมูล 6 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 3.3.26 เซลล์ประสาท. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/dTWjVk>
(วันที่ค้นข้อมูล 6 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 3.3.27 เซลล์กล้ามเนื้อ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/dxUPQ2> และ
<https://rumus.co.id/jaringan-otot/> (วันที่ค้นข้อมูล 6 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 3.3.28 เซลล์ไข่. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.jualayamhiasjogja.com/251/jualan-akan-burung-onta-ostrid/> และ <https://goo.gl/512BRt> (วันที่ค้นข้อมูล 6 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 3.3.29 เซลล์อสุจิ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/E1aoit>
(วันที่ค้นข้อมูล 6 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 3.4.1 พัฒนาการของเซลล์จนเป็นพืช. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/qYKewh>
(วันที่ค้นข้อมูล 7 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 3.4.2 พัฒนาการของเซลล์จนเป็นร่างกายมนุษย์. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
<https://slideplayer.com/slide/6847149/> (วันที่ค้นข้อมูล 7 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 3.4.3 อะตอมคือหน่วยที่เล็กที่สุดของธาตุที่เป็นจุดกำเนิดของเซลล์. [ออนไลน์].
เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/2ELztU> (วันที่ค้นข้อมูล 7 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 3.4.4 โมเลกุลของดีเอ็นเอ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/fHeQyR>
(วันที่ค้นข้อมูล 7 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 3.4.5 เซลล์ของสิ่งมีชีวิต. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/UV1AzE>
และ <https://goo.gl/Z24UJh> (วันที่ค้นข้อมูล 7 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 3.4.6 เนื้อเยื่อชนิดต่าง ๆ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/WjDxw7>
(วันที่ค้นข้อมูล 7 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 3.4.7 อวัยวะต่าง ๆ ในร่างกาย. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/1bw5KV>
(วันที่ค้นข้อมูล 7 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 3.4.8 ประชากร. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/T8Pw6y>
(วันที่ค้นข้อมูล 7 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 3.4.9 โลกและระบบนิเวศแบบต่าง ๆ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/JY63au>
(วันที่ค้นข้อมูล 7 มกราคม 2560).

- ภาพที่ 4.1.1 พืชและสัตว์. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/VBocz7>
(วันที่ค้นข้อมูล 8 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 4.1.2 รากของพืช Hydroponic ที่ปลูกในสารละลาย. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
<https://goo.gl/8bQUcw> (วันที่ค้นข้อมูล 8 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 4.1.3 สถานการณ์แสดงความคิดเห็นการเจริญเติบโตของต้นไม้. Hard-to-Teach Biology Concepts
A Framework to Deepen Student Understanding By Susan Koba with Anne Tweed.
NSTA. 2009
- ภาพที่ 4.1.4 การสังเคราะห์ด้วยแสง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Photosynthesis_Images.jpg
(วันที่ค้นข้อมูล 8 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 4.2.1 การทดลองของ Van Helmont. ปรับปรุงจาก The LEGO group and MIT.
- ภาพที่ 4.2.2 ผลการทดลองของ Van Helmont. ปรับปรุงจาก The LEGO group and MIT.
- ภาพที่ 4.2.3 การทดลอง แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ปัจจัยในการสังเคราะห์แสงของพืช.
วาดโดย กมลรัตน์ ฉิมพาลี
- ภาพที่ 4.2.4 การทดลอง แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ปัจจัยในการสังเคราะห์แสงของพืช
วาดโดย กมลรัตน์ ฉิมพาลี
- ภาพที่ 4.2.5 ผลการทดลองของ Van Helmont. ปรับปรุงจาก The LEGO group and MIT.
- ภาพที่ 4.2.6 การทดลองที่ 1. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.visionlearning.com/en/library/Biology/2/Photosynthesis-I/192> (วันที่ค้นข้อมูล 8 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 4.2.7 การทดลองที่ 2. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.visionlearning.com/en/library/Biology/2/Photosynthesis-I/192> (วันที่ค้นข้อมูล 8 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 4.3.1 แสดงการทดลอง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/TPNu2a>
(วันที่ค้นข้อมูล 8 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 4.3.2 แสดงต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/Yw76L6>
(วันที่ค้นข้อมูล 8 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 4.3.4 การทดสอบแป้ง . [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/Yw76L6>
(วันที่ค้นข้อมูล 8 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 4.3.5 ผลการทดสอบแป้ง . [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/KLgTbA>
(วันที่ค้นข้อมูล 8 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 4.3.6 ผลการทดลองและสรุปผล. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/KLgTbA>
(วันที่ค้นข้อมูล 8 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 4.3.7 ขั้นตอนการทดลอง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/KLgTbA>
(วันที่ค้นข้อมูล 8 มกราคม 2560).

- ภาพที่ 4.3.8 การทดลองของฮูซ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/FuxtFv>
(วันที่ค้นข้อมูล 8 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 4.3.9 การทดลองแสงต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
<http://www.readingicon.com/biology/chapter-7/> (วันที่ค้นข้อมูล 8 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 4.3.10 การทดลองเพื่อทดสอบแป้ง . [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
<http://www.readingicon.com/biology/chapter-7/> (วันที่ค้นข้อมูล 8 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 4.3.11 ผลการทดสอบแป้ง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
<http://www.slideshare.net/SEC BIO/photosynthesis-16309048>
(วันที่ค้นข้อมูล 8 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 4.3.12 ผลการทดลองและการพิสูจน์. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/FmbEao>
(วันที่ค้นข้อมูล 8 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 4.3.13 แสดงการสังเคราะห์ด้วยแสง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/M7wTh3>
(วันที่ค้นข้อมูล 8 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 4.4.1 วิดีทัศน์ Trees. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/RfK8Lj>
(วันที่ค้นข้อมูล 8 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 4.5.1 นาข้าวอุดมสมบูรณ์. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/Yy3yX3>
(วันที่ค้นข้อมูล 8 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 4.5.2 พื้นดินแตกระแหง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/ggYzHw>
(วันที่ค้นข้อมูล 8 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 4.6.1 วิดีทัศน์ Britta Riley. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/UVMikd>
(วันที่ค้นข้อมูล 8 มกราคม 2560).
- ภาพที่ 5.1.1 ภาพต้นข้าวที่ขาดน้ำ [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/yK2CUq>
(วันที่ค้นข้อมูล 14 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 5.1.2 ต้นข้าวที่เจริญเติบโตสมบูรณ์ [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/KNP88S>
(วันที่ค้นข้อมูล 14 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 5.1.3 ภายในขนราก [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/b2CGVv>
(วันที่ค้นข้อมูล 14 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 5.1.4 ภาพกลุ่มเซลล์ท่อลำเลียงน้ำของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
<https://goo.gl/MrJLaA> (วันที่ค้นข้อมูล 14 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 5.1.5 วงปีของพืช [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/vN6uVL> (วันที่ค้นข้อมูล 12 มกราคม 2561).

ภาพที่ 5.2.1 สถานการณ์โรคภัยปัญหาการควั่นกิ่งพืช

ที่มา โครงการตำราวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มูลนิธิส่งเสริมโอลิมปิกวิชาการและพัฒนามาตรฐาน
วิทยาศาสตร์ศึกษา. (2549). ชีววิทยา 3. กรุงเทพฯ

ภาพที่ 5.2.2 ลักษณะของเนื้อเยื่อลำเลียงน้ำและเนื้อเยื่อลำเลียงอาหาร ของรากพืชใบเลี้ยงคู่และพืชใบเลี้ยง
เดี่ยว [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/JM49eu> (วันที่ค้นข้อมูล 15 มกราคม 2561).

ภาพที่ 5.2.3 เนื้อเยื่อลำเลียงน้ำและเนื้อเยื่อลำเลียงอาหารของลำต้นของพืชใบเลี้ยงคู่และพืชใบเลี้ยงเดี่ยว
[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/7RSntn> (วันที่ค้นข้อมูล 15 มกราคม 2561).

ภาพที่ 5.2.4 ทิศทางการลำเลียงน้ำและอาหารของพืชใบเลี้ยงคู่ [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
<https://goo.gl/nQoZXK> (วันที่ค้นข้อมูล 15 มกราคม 2561).

ภาพที่ 5.2.5 รูปท่ลำเลียงตามแนวยาว [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/s4h4PV>
(วันที่ค้นข้อมูล 15 มกราคม 2561).

ภาพที่ 5.3.1 ใบปาล์ม [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/i945J2> (วันที่ค้นข้อมูล 15 มกราคม
2561).

ภาพที่ 5.3.2 ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
<https://goo.gl/ytQDmP> (วันที่ค้นข้อมูล 15 มกราคม 2561).

ภาพที่ 5.3.3 สารอาหารที่จำเป็นสำหรับการเติบโตของพืช [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/syXJEr>
(วันที่ค้นข้อมูล 15 มกราคม 2561).

ภาพที่ 5.3.4 ปุ๋ยอินทรีย์ [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/8a75Pg>
(วันที่ค้นข้อมูล 15 มกราคม 2561).

ภาพที่ 5.3.5 ปุ๋ยคอก [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/3LSZtz>
(วันที่ค้นข้อมูล 16 มกราคม 2561).

ภาพที่ 5.3.6 การใช้ปุ๋ยเคมี ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/xaYVuW>
(วันที่ค้นข้อมูล 16 มกราคม 2561).

ภาพที่ 5.3.7 ตารางเปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสีย ของปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยเคมี [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
<https://goo.gl/xaYVuW> (วันที่ค้นข้อมูล 12 มกราคม 2561).

ภาพที่ 5.3.8 ปุ๋ยแอมโมเนียซัลเฟต [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/cyL7Nc>
(วันที่ค้นข้อมูล 16 มกราคม 2561).

ภาพที่ 5.3.9 ปุ๋ยยูเรีย [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/cyL7Nc>
(วันที่ค้นข้อมูล 16 มกราคม 2561).

ภาพที่ 5.3.10 ปุ๋ยโพแทสเซียมซัลเฟต [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/cyL7Nc>
(วันที่ค้นข้อมูล 16 มกราคม 2561).

ภาพที่ 5.3.11 ปุ๋ยโพแทสเซียม [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/cyL7Nc>
(วันที่ค้นข้อมูล 16 มกราคม 2561).

- ภาพที่ 5.3.12 ปุ๋ยNPK แบบคอมพาว์น 17-6-18+0.5 MgO+7S [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/cyL7Nc> (วันที่ค้นข้อมูล 16 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 5.3.13 ปุ๋ยNPK แบบคอมพาว์น 15-15-15+5S [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/cyL7Nc> (วันที่ค้นข้อมูล 16 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 5.3.14 ปุ๋ยNPK แบบคอมพาว์น 18-6-6+0.5 MgO+12S [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/cyL7Nc> (วันที่ค้นข้อมูล 16 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 5.3.15 ปุ๋ยNPK แบบคอมพาว์น 10-7-28+TE [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/6WATBU> (วันที่ค้นข้อมูล 16 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.1.1 ดอกดาวเรือง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/ahQmWz> (วันที่ค้นข้อมูล 20 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.1.2 ดอกกุหลาบ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/KUmZMf> (วันที่ค้นข้อมูล 20 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.1.3 ดอกคูนที่มา. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/emZxq7> (วันที่ค้นข้อมูล 20 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.1.4 ต้นมะพร้าว. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/GnTD3Q> (วันที่ค้นข้อมูล 20 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.1.5 ดอกชบา. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/vN6uVL> (วันที่ค้นข้อมูล 20 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.1.6 ดอกราชพฤกษ์ . [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/VF2W1L> (วันที่ค้นข้อมูล 20 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.1.7 การงอกของใบต้นเศรษฐีเงินหมื่น. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/r2Pkta> (วันที่ค้นข้อมูล 20 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.1.8 ต้นเศรษฐีเงินหมื่น. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/sJ5xmn> (วันที่ค้นข้อมูล 20 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.1.9 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/hoKkvZ> (วันที่ค้นข้อมูล 20 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.1.10 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/D84uip> (วันที่ค้นข้อมูล 20 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.1.11 เมล็ดถั่วเหลือง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/Fbdqvy> (วันที่ค้นข้อมูล 20 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.1.12 การงอกของใบ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/r2Pkta> (วันที่ค้นข้อมูล 20 มกราคม 2561).

- ภาพที่ 6.1.13 การแตกหน่อของกล้วย. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/EPI8zy>
(วันที่ค้นข้อมูล 20 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.2.1 ดอกชบาแดง ที่มา : ธนวรรณ เหง้าตา ผู้ถ่ายภาพ. 2560
(วันที่ค้นข้อมูล 21 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.2.2 ส่วนประกอบของดอกชบา ที่มา : ธนวรรณ เหง้าตา ผู้ถ่ายภาพ. 2560
(วันที่ค้นข้อมูล 21 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.2.3 กลีบดอก ที่มา : ธนวรรณ เหง้าตา ผู้ถ่ายภาพ. 2560
(วันที่ค้นข้อมูล 21 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.2.4 เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมียและรังไข่ ที่มา : ธนวรรณ เหง้าตา ผู้ถ่ายภาพ. 2560
(วันที่ค้นข้อมูล 21 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.2.5 ส่วนประกอบของดอกชบา. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/SuqdBX>
(วันที่ค้นข้อมูล 21 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.2.6 ส่วนประกอบของดอกไม้. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/TEc8Uv>
(วันที่ค้นข้อมูล 21 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.4.1 เกสรตัวเมีย. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/TEc8Uv>
(วันที่ค้นข้อมูล 21 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.4.2 ผลและเมล็ด ที่มา : ดัดแปลงจาก สุดารัตน์ หอมหวน. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
<https://goo.gl/sWqcRe> (วันที่ค้นข้อมูล 21 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.4.3 ส่วนขยายออวูล . [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/JqyrJ>
(วันที่ค้นข้อมูล 22 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.4.4 ส่วนประกอบเมล็ด. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/He727y>
(วันที่ค้นข้อมูล 22 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.4.5 แคนดิไลออน. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/6z5JZk>
(วันที่ค้นข้อมูล 22 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.4.6 ยางนา. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/ANXYTG>
(วันที่ค้นข้อมูล 22 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.4.7 ผลจ๊ว. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/nZ1Mk2>
(วันที่ค้นข้อมูล 22 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.4.8 มะพร้าวลอยน้ำ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/wxDYVk>
(วันที่ค้นข้อมูล 22 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.4.9 ชีครอก. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/pHbtXP>
(วันที่ค้นข้อมูล 22 มกราคม 2561).

- ภาพที่ 6.4.10 หย้าเจ้าชู้ . [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/gbfZnF>
(วันที่ค้นข้อมูล 22 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.4.11 ต้อยตึง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/GMWpXb>
(วันที่ค้นข้อมูล 22 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.4.12 แสดงการงอกของเมล็ดถั่วเขียว. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
http://119.46.166.126/self_all/selfaccess7/m1/400/lesson5/image/24.png
(วันที่ค้นข้อมูล 22 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.5.1 รูปภาพพรรณไม้ ที่มา : เบญจพร ทองแถม. ผู้ถ่ายภาพ. 2560 และ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
<https://tanyamat5651.wordpress.com> (วันที่ค้นข้อมูล 22 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.5.2 ส่วนต่าง ๆ ของพืชและการขยายพันธุ์พืชแบบต่าง ๆ (ก ข ค) ที่มา : เบญจพร ทองแถม.
ผู้ถ่ายภาพ, 2560
- ภาพที่ 6.5.2 ส่วนต่าง ๆ ของพืชและการขยายพันธุ์พืชแบบต่าง ๆ (ง). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
<https://tanyamat5651.wordpress.com> (วันที่ค้นข้อมูล 24 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.5.3 ลำต้นใต้ดินของชำที่ใช้ในการสืบพันธุ์ ที่มา : เบญจพร ทองแถม. ผู้ถ่ายภาพ. 2560
- ภาพที่ 6.5.4 การสืบพันธุ์ด้วยกิ่งของพืช ที่มา : เบญจพร ทองแถม. ผู้ถ่ายภาพ. 2560
- ภาพที่ 6.4.5 ลำต้นทุเบอร์ มั่นมือเสื่อที่ใช้ในการสืบพันธุ์ ที่มา : เบญจพร ทองแถม. ผู้ถ่ายภาพ. 2560
- ภาพที่ 6.5.6 เศรษฐีเงินหมื่น ที่มา : เบญจพร ทองแถม. ผู้ถ่ายภาพ. 2560
- ภาพที่ 6.5.7 ลำต้นของพืชตระกูลปาล์มที่ใช้ในการสืบพันธุ์. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
<http://research.rae.mju.ac.th/> (วันที่ค้นข้อมูล 24 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.5.8 กลุ่มสปอร์ของเฟินข้าหลวงหลังลายที่ใช้ในการสืบพันธุ์. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
<http://google.co.th/imgres> (วันที่ค้นข้อมูล 24 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.5.9 ลำต้นของสตรอเบอร์รี่ ที่มา : เบญจพร ทองแถม. ผู้ถ่ายภาพ. 2560
- ภาพที่ 6.5.10 การขาดออกซิเจนของสาหร่าย. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
<https://pornsawanthaoblog.wordpress.com> (วันที่ค้นข้อมูล 24 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.5.11 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของพืช. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://kanchanapisek.or.th/>
(วันที่ค้นข้อมูล 24 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.6.1 แสดงขั้นตอนการตอนกิ่งพืช ที่มา : เบญจพร ทองแถม. ผู้ถ่ายภาพ. 2560
- ภาพที่ 6.6.2 แสดงขั้นตอนการทาบกิ่งพืช ที่มา : เบญจพร ทองแถม. ผู้ถ่ายภาพ. 2560
- ภาพที่ 6.6.3 แสดงขั้นตอนการติดตาพืช ที่มา : เบญจพร ทองแถม. ผู้ถ่ายภาพ. 2560
- ภาพที่ 6.6.4 แสดงขั้นตอนการเสียบยอดพืช ที่มา : เบญจพร ทองแถม. ผู้ถ่ายภาพ. 2560
- ภาพที่ 6.6.5 แสดงขั้นตอนการปักชำพืช ที่มา : เบญจพร ทองแถม. ผู้ถ่ายภาพ. 2560
- ภาพที่ 6.7.1 แคลลัสของพืชที่ใช้วิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
<https://krusulak.wordpress.com> (วันที่ค้นข้อมูล 24 มกราคม 2561).

- ภาพที่ 6.7.2 การเลี้ยงเนื้อเยื่อ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
<http://eingfanakonsawan.blogspot.com/2015/01/> (วันที่ค้นข้อมูล 24 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.7.3 ขั้นตอนการขยายพันธุ์โดยเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
<https://sites.google.com/site/tongtagorn/kar-khyay-phanth-phuch/bi-khwam-ru>
 (วันที่ค้นข้อมูล 24 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.7.4 การขยายพันธุ์พืชโดยเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.ku.ac.th>
 (วันที่ค้นข้อมูล 24 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.7.5 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในสภาวะปลอดเชื้อ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.ku.ac.th>
 (วันที่ค้นข้อมูล 24 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.7.6 การปรับปรุงพืชโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.ku.ac.th>
 (วันที่ค้นข้อมูล 24 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.7.7 การผลิตสารทุติยภูมิโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชสมุนไพรมะขาม. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
<http://www.ku.ac.th> (วันที่ค้นข้อมูล 24 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.7.8 การศึกษาทางชีวเคมี สรีรวิทยาและพันธุศาสตร์โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ. [ออนไลน์].
 เข้าถึงได้จาก : <http://www.ku.ac.th> (วันที่ค้นข้อมูล 24 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.7.9 การอนุรักษ์พันธุ์พืชโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
<http://www.ku.ac.th> (วันที่ค้นข้อมูล 24 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.8.1 ปัจจัยสี่ . [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://google.co.th/imgres>
 (วันที่ค้นข้อมูล 24 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.8.2 ความสำคัญของการขยายพันธุ์พืชที่มีต่อมนุษย์. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
<http://farmlossons.blogspot.com/2014/09/blog-post.html>
 (วันที่ค้นข้อมูล 24 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.8.3 ความสำคัญของการขยายพันธุ์พืชที่มีต่อประเทศ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
<http://farmlossons.blogspot.com/2014/09/blog-post.html>
 (วันที่ค้นข้อมูล 24 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.8.4 ความสำคัญของการขยายพันธุ์พืชที่มีต่ออาชีพ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
<http://farmlossons.blogspot.com/2014/09/blog-post.html>
 (วันที่ค้นข้อมูล 24 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.8.5 ความสำคัญของการขยายพันธุ์พืชที่มีต่อสิ่งแวดล้อม. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
<http://farmlossons.blogspot.com/2014/09/blog-post.html>
 (วันที่ค้นข้อมูล 24 มกราคม 2561).

- ภาพที่ 6.8.6 ความสำคัญของการขยายพันธุ์พืชที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
<http://farmlossons.blogspot.com/2014/09/blog-post.html>
 (วันที่ค้นข้อมูล 24 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.8.7 ประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืชทำให้ดำรงสายพันธุ์ของพืช. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
<http://farmlossons.blogspot.com/2014/09/blog-post.html>
 (วันที่ค้นข้อมูล 24 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.8.8 ประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืชทำให้สายพันธุ์ใหม่. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
<http://farmlossons.blogspot.com/2014/09/blog-post.html>
 (วันที่ค้นข้อมูล 24 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.8.9 ประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืชทำให้เกิดรายได้และอาชีพ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
<http://farmlossons.blogspot.com/2014/09/blog-post.html>
 (วันที่ค้นข้อมูล 24 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.8.10 ประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืชช่วยให้คนเรามีจิตใจสงบ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
<http://farmlossons.blogspot.com/2014/09/blog-post.html>
 (วันที่ค้นข้อมูล 24 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.8.11 ต้นเฟื่องฟ้าแฟนซี. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.nanagarden.com/product/211803> (วันที่ค้นข้อมูล 24 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.8.12 ชุ่มแฟนซี. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.nanagarden.com>
 (วันที่ค้นข้อมูล 24 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.8.13 พืชแฟนซี 1 ต้นหลายให้ผลหลายชนิด (ในกลุ่มผลเบอร์รี่) . [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
<https://inhabitat.com/amazing-multicolored-tree-produces-40-different-kinds-of-fruit/>
 (วันที่ค้นข้อมูล 24 มกราคม 2561).
- ภาพที่ 6.8.14 แสดงผลหลากชนิดใน 1 ต้น. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://inhabitat.com/amazing-multicolored-tree-produces-40-different-kinds-of-fruit/> (วันที่ค้นข้อมูล 24 มกราคม 2561).

การวัดและประเมินผล

คำชี้แจง : ครูผู้สอนเลือกใช้ตามสิ่งที่ต้องการวัดของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
1) ด้านความรู้ความเข้าใจ (Content Understanding) ในประเด็นดังต่อไปนี้ 1.(ระบุเนื้อหาที่สอน)..... 2.(ระบุเนื้อหาที่สอน)..... 3.(ระบุเนื้อหาที่สอน).....	1.ตรวจคำตอบและคำอธิบายในใบกิจกรรม/แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	1.แบบสังเกต/แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ความเข้าใจและการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	1.นักเรียนทำถูกต้องร้อยละ 70
2)ด้านทักษะและกระบวนการ (Skills/Processes/Competencies)(ระบุทักษะทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการวัด).....	1.สังเกตพฤติกรรม 2.สัมภาษณ์ 3.สอบถาม	1.แบบประเมิน Rubric scoring 2.แบบสัมภาษณ์ 3.แบบสอบถาม	เกณฑ์ประเมินคุณลักษณะและความสามารถของผู้เรียนตามระดับคุณภาพ ดังนี้ ระดับคุณภาพ 5 หมายถึง ดีเยี่ยม ระดับคุณภาพ 4 หมายถึง ดีมาก ระดับคุณภาพ 3 หมายถึง ดี ระดับคุณภาพ 2 หมายถึง พอใช้ ระดับคุณภาพ 1 หมายถึง ปรับปรุง
3)ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Desired Characteristics) 1. ความซื่อสัตย์สุจริต 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้ 4. มุ่งมั่นในการทำงาน 5. มีจิตสาธารณะ	1.สังเกตพฤติกรรม	1.แบบประเมิน Rating Scale	1.นักเรียนที่ผ่านโดยมีค่าเฉลี่ย (Mean) ตั้งแต่ 3 ขึ้นไป

1. ความรู้ความเข้าใจ (Content Understanding)

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์การผ่าน
ด้านความรู้ความเข้าใจ (Content Understanding) ในประเด็นดังต่อไปนี้ 1. ประเด็นเนื้อหาความรู้	1. ตรวจสอบคำตอบและคำอธิบายในใบกิจกรรม/แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	1. แบบสังเกต/แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ความเข้าใจและการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	1. นักเรียนทำถูกต้องร้อยละ 70

2. ทักษะ/กระบวนการ/สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน (Learning Skills/Processes/Competencies)

แบบประเมินทักษะและกระบวนการที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน		
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skills)	ระดับคุณภาพ	พฤติกรรม/การแสดงออก
การสังเกต (Observing)	5	แสดงหรือบรรยายคุณลักษณะของวัตถุได้ จากการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง มีการบรรยายคุณสมบัติเชิงปริมาณ และคุณภาพของวัตถุได้ สามารถบรรยายพฤติกรรมการณ์การเปลี่ยนแปลงของวัตถุได้
	4	แสดงหรือบรรยายคุณลักษณะของวัตถุได้ จากการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง มีการบรรยายคุณสมบัติเชิงปริมาณและคุณภาพของวัตถุได้ แต่ไม่สามารถบรรยายพฤติกรรมการณ์การเปลี่ยนแปลงของวัตถุได้
	3	แสดงหรือบรรยายคุณลักษณะของวัตถุได้ จากการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง แต่ไม่สามารถบรรยายคุณสมบัติเชิงปริมาณและคุณภาพของวัตถุได้
	2	แสดงหรือบรรยายคุณลักษณะของวัตถุได้ จากการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง
	1	แสดงหรือบรรยายคุณลักษณะของวัตถุได้บ้าง

แบบประเมินทักษะและกระบวนการที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน		
การวัด (Measuring)	5	เลือกใช้เครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่วัดได้ บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัดได้ บอกวิธีการ ขั้นตอน และวิธีใช้เครื่องมือได้อย่างถูกต้อง สามารถทำการวัด รวมถึงระบุหน่วยของตัวเลขได้อย่างถูกต้อง
	4	เลือกใช้เครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่วัดได้ บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัดได้ บอกวิธีการ ขั้นตอน และวิธีใช้เครื่องมือได้อย่างถูกต้อง แต่ไม่สามารถทำการวัด รวมถึงไม่สามารถระบุหน่วยของตัวเลขได้อย่างถูกต้อง
	3	เลือกใช้เครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่วัดได้ บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัดได้ แต่ไม่สามารถบอกวิธีการ ขั้นตอน และวิธีใช้เครื่องมือได้อย่างถูกต้อง
	2	เลือกใช้เครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่วัดได้ แต่ไม่สามารถบอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัดได้
	1	เลือกใช้เครื่องมือได้บ้างบางชิ้น
การคำนวณ (Using numbers)	5	สามารถนับจำนวนของวัตถุ และการนำตัวเลขที่ได้จากการนับ และตัวเลขจากการวัดมาคำนวณด้วยสูตรคณิตศาสตร์ เช่น การบวก การลบ การคูณ การหาร เป็นต้น โดยการการนับที่ถูกต้อง มีการเลือกสูตรคณิตศาสตร์ การแสดงวิธีคำนวณ และการคำนวณที่ถูกต้อง แม่นยำ
	4	สามารถนับจำนวนของวัตถุ และการนำตัวเลขที่ได้จากการนับ และตัวเลขจากการวัดมาคำนวณด้วยสูตรคณิตศาสตร์ เช่น การบวก การลบ การคูณ การหาร เป็นต้น โดยการการนับที่ถูกต้อง มีการเลือกสูตรคณิตศาสตร์ การแสดงวิธีคำนวณ แต่คำนวณไม่ถูกต้อง
	3	สามารถนับจำนวนของวัตถุ และการนำตัวเลขที่ได้จากการนับ และตัวเลขจากการวัดมาคำนวณด้วยสูตรคณิตศาสตร์ เช่น การบวก การลบ การคูณ การหาร เป็นต้น โดยการการนับที่ถูกต้อง มีการเลือกสูตรคณิตศาสตร์ แต่ไม่มีการแสดงวิธีคำนวณ
	2	สามารถนับจำนวนของวัตถุ และการนำตัวเลขที่ได้จากการนับ และตัวเลขจากการวัดมาคำนวณด้วยสูตร

แบบประเมินทักษะและกระบวนการที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน		
		คณิตศาสตร์ เช่น การบวก การลบ การคูณ การหาร เป็นต้น โดยการนับที่ถูกต้อง แต่ไม่มีการเลือกสูตรคณิตศาสตร์
	1	สามารถนับจำนวนของวัตถุ และการนำตัวเลขที่ได้จากการนับ และตัวเลขจากการวัดมาคำนวณด้วยสูตรคณิตศาสตร์ เช่น การบวกและการลบ เท่านั้น
การจำแนกประเภท (Classifying)	5	สามารถแบ่งกลุ่มของข้อมูลหรือวัตถุ โดยใช้เกณฑ์ใดๆ ได้อย่างถูกต้องหรือแบ่งกลุ่มได้ มีการเรียงลำดับด้วยรายละเอียดข้อมูลหรือวัตถุด้วยเกณฑ์ความแตกต่างหรือความสัมพันธ์ใดๆ ได้ถูกต้อง ครบถ้วน
	4	สามารถแบ่งกลุ่มของข้อมูลหรือวัตถุ โดยใช้เกณฑ์ใดๆ ได้อย่างถูกต้องหรือแบ่งกลุ่มได้ มีการเรียงลำดับด้วยรายละเอียดข้อมูลหรือวัตถุด้วยเกณฑ์ความแตกต่างหรือความสัมพันธ์ใดๆ ได้อย่างใดอย่างหนึ่ง
	3	สามารถแบ่งกลุ่มของข้อมูลหรือวัตถุ โดยใช้เกณฑ์ใดๆ ได้อย่างถูกต้องหรือแบ่งกลุ่มได้ แต่ไม่มีการเรียงลำดับด้วยรายละเอียดข้อมูลหรือวัตถุ
	2	สามารถแบ่งกลุ่มของข้อมูลหรือวัตถุ โดยใช้เกณฑ์อย่างง่ายๆ
	1	สามารถแบ่งกลุ่มของข้อมูลหรือวัตถุได้โดยไม่มีเกณฑ์
การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา (Using space/Time relationships)	5	บอกตำแหน่งหรือทิศของวัตถุ และตำแหน่งหรือทิศของวัตถุต่ออีกวัตถุ สามารถบอกความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของวัตถุกับเวลาได้ สามารถบอกความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงขนาดและปริมาณของวัตถุกับเวลาได้
	4	บอกตำแหน่งหรือทิศของวัตถุ และตำแหน่งหรือทิศของวัตถุต่ออีกวัตถุ สามารถบอกความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของวัตถุกับเวลาได้ แต่ไม่สามารถบอกความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงขนาดและปริมาณของวัตถุกับเวลาได้

แบบประเมินทักษะและกระบวนการที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน		
	3	บอกตำแหน่งหรือทิศของวัตถุ และตำแหน่งหรือทิศของวัตถุต่ออีกวัตถุ แต่ไม่สามารถบอกความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของวัตถุกับเวลาได้
	2	บอกตำแหน่งหรือทิศของวัตถุ แต่ไม่สามารถบอกตำแหน่งหรือทิศของวัตถุต่ออีกวัตถุ
	1	บอกเพียงตำแหน่งของวัตถุได้
จัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล (Communication)	5	สามารถเลือกรูปแบบ และอธิบายการเลือกรูปแบบในการเสนอข้อมูลที่เหมาะสมได้ สามารถออกแบบ และประยุกต์การเสนอข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจได้ง่าย สามารถเปลี่ยนแปลง ปรับปรุงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจได้ง่าย สามารถบรรยายลักษณะของวัตถุด้วยข้อความที่เหมาะสม กะทัดรัด และสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย
	4	สามารถเลือกรูปแบบ และอธิบายการเลือกรูปแบบในการเสนอข้อมูลที่เหมาะสมได้ สามารถออกแบบ และประยุกต์การเสนอข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจได้ง่าย สามารถเปลี่ยนแปลง ปรับปรุงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจได้ง่าย แต่ไม่สามารถบรรยายลักษณะของวัตถุด้วยข้อความที่เหมาะสม กะทัดรัด และสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย
	3	สามารถเลือกรูปแบบ และอธิบายการเลือกรูปแบบในการเสนอข้อมูลที่เหมาะสมได้ สามารถออกแบบ และประยุกต์การเสนอข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจได้ง่าย แต่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลง ปรับปรุงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจได้ง่าย
	2	สามารถเลือกรูปแบบ และอธิบายการเลือกรูปแบบในการเสนอข้อมูลที่เหมาะสมได้ครบสมบูรณ์ แต่ไม่มีการออกแบบ และประยุกต์การเสนอข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจได้ง่าย
	1	สามารถเลือกรูปแบบ และอธิบายการเลือกรูปแบบในการเสนอข้อมูลได้บ้างเล็กน้อย

แบบประเมินทักษะและกระบวนการที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน		
การลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring)	5	สามารถอธิบายหรือสรุปจากประเด็นของการเพิ่มความ คิดเห็นของตนต่อข้อมูลที่ได้มา พร้อมยกตัวอย่าง ประกอบได้ชัดเจน
	4	สามารถอธิบายหรือสรุปจากประเด็นของการเพิ่มความ คิดเห็นของตนต่อข้อมูลที่ได้ โดยไม่มีการยกตัวอย่างไป ประกอบ
	3	สามารถอธิบายหรือสรุปจากประเด็นได้บางส่วน และมี การเพิ่มความคิดเห็นของตนต่อข้อมูลได้บางส่วน
	2	สามารถอธิบายหรือสรุปจากประเด็นบางส่วน แต่ไม่มี การแสดงความคิดเห็นของตนต่อข้อมูลเลย
	1	สามารถอธิบายข้อมูลที่ได้เล็กน้อย
การพยากรณ์ (Predicting)	5	สามารถทำนายผลที่อาจจะเกิดขึ้นจากข้อมูลบนพื้นฐาน หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่ ทั้งภายในขอบเขตของ ข้อมูล และภายนอกขอบเขตของข้อมูลในเชิงปริมาณได้ อย่างน้อย 5 ข้อ
	4	สามารถทำนายผลที่อาจจะเกิดขึ้นจากข้อมูลบนพื้นฐาน หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่ ทั้งภายในขอบเขตของ ข้อมูล และภายนอกขอบเขตของข้อมูลในเชิงปริมาณได้ 4 ข้อ
	3	สามารถทำนายผลที่อาจจะเกิดขึ้นจากข้อมูลบนพื้นฐาน หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่ ทั้งภายในขอบเขตของ ข้อมูล และภายนอกขอบเขตของข้อมูลในเชิงปริมาณได้ 3 ข้อ
	2	สามารถทำนายผลที่อาจจะเกิดขึ้นจากข้อมูลบนพื้นฐาน หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่ ทั้งภายในขอบเขตของ ข้อมูล และภายนอกขอบเขตของข้อมูลในเชิงปริมาณได้ 2 ข้อ
	1	สามารถทำนายผลที่อาจจะเกิดขึ้นจากข้อมูลได้เพียงข้อ เดียว
การตั้งสมมติฐาน (Formulating hypotheses)	5	การตั้งคำถามหรือคิดคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลองได้ อย่างน้อย 5 ข้อเพื่ออธิบายหาความสัมพันธ์ระหว่างตัว

แบบประเมินทักษะและกระบวนการที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน		
		แปรต่าง ๆ ว่ามีความสัมพันธ์อย่างไรโดยสมมติฐานสร้างขึ้นจะอาศัยการสังเกต ความรู้ และประสบการณ์ภายใต้หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่สามารถอธิบายคำตอบได้
	4	การตั้งคำถามหรือคิดคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลองได้ 4 ข้อเพื่ออธิบายหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ว่ามีความสัมพันธ์อย่างไรโดยสมมติฐานสร้างขึ้นจะอาศัยการสังเกต ความรู้ และประสบการณ์ภายใต้หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่สามารถอธิบายคำตอบได้
	3	การตั้งคำถามหรือคิดคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลองได้ 3 ข้อเพื่ออธิบายหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ว่ามีความสัมพันธ์อย่างไรโดยสมมติฐานสร้างขึ้นจะอาศัยการสังเกต ความรู้ และประสบการณ์ภายใต้หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่สามารถอธิบายคำตอบได้
	2	การตั้งคำถามหรือคิดคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลองได้ 2 ข้อเพื่ออธิบายหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ว่ามีความสัมพันธ์อย่างไรโดยสมมติฐานสร้างขึ้นจะอาศัยการสังเกต ความรู้ และประสบการณ์ภายใต้หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่สามารถอธิบายคำตอบได้
	1	การตั้งคำถามหรือคิดคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลองได้ 1 ข้อเพื่ออธิบายหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ว่ามีความสัมพันธ์อย่างไรโดยสมมติฐานสร้างขึ้นจะอาศัยการสังเกต ความรู้ และประสบการณ์ภายใต้หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่สามารถอธิบายคำตอบได้
การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining operationally)	5	สามารถกำหนด และอธิบายความหมาย และขอบเขตของคำต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาหรือการทดลองได้อย่างถูกต้อง สมบูรณ์ ครบถ้วน เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันระหว่างบุคคล
	4	สามารถกำหนด และอธิบายความหมาย และขอบเขตของคำต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาหรือการทดลองได้อย่างถูกต้อง แต่ยังไม่สมบูรณ์

แบบประเมินทักษะและกระบวนการที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน		
	3	สามารถกำหนด และอธิบายความหมายได้ถูกต้อง แต่ไม่มีการกำหนดขอบเขตของค่าต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาหรือการทดลอง
	2	สามารถกำหนด และอธิบายความหมายได้บางส่วน
	1	สามารถกำหนด และอธิบายความหมายได้เพียงข้อความสั้นๆ ข้อความเดียว
การกำหนด และควบคุมตัวแปร (Identifying and controlling variables)	5	มีการบ่งชี้ และกำหนดลักษณะตัวแปรใดๆให้เป็นเป็นตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น และตัวแปรใดๆให้เป็นตัวแปรตาม และตัวแปรใดๆให้เป็นตัวแปรควบคุมได้ครบถ้วน ถูกต้อง สมบูรณ์
	4	มีการบ่งชี้ และกำหนดลักษณะตัวแปรใดๆให้เป็นเป็นตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น และตัวแปรใดๆให้เป็นตัวแปรตาม และตัวแปรใดๆให้เป็นตัวแปรควบคุมได้บางตัวแปร
	3	มีการบ่งชี้ แต่ไม่มีการกำหนดลักษณะตัวแปรใดๆให้เป็นตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น และตัวแปรใดๆให้เป็นตัวแปรตาม และตัวแปรใดๆให้เป็นตัวแปรควบคุม
	2	มีการบ่งชี้ตัวแปรบางตัวแบบง่ายๆ สั้นๆ
	1	
การทดลอง (Experimenting)	5	สามารถออกแบบการทดลอง และกำหนดวิธี ขั้นตอนการทดลองได้ถูกต้อง และเหมาะสมได้ สามารถระบุ และเลือกใช้อุปกรณ์ในการทดลองอย่างเหมาะสม สามารถปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนได้อย่างถูกต้อง สามารถบันทึกผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง
	4	สามารถออกแบบการทดลอง และกำหนดวิธี ขั้นตอนการทดลองได้ถูกต้อง และเหมาะสมได้ สามารถระบุ และเลือกใช้อุปกรณ์ในการทดลองอย่างเหมาะสม สามารถปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนได้อย่างถูกต้อง แต่ไม่มีการบันทึกผลการทดลองตามขั้นตอน
	3	สามารถออกแบบการทดลอง และกำหนดวิธี ขั้นตอนการทดลองได้ถูกต้อง และเหมาะสมได้ สามารถระบุ

แบบประเมินทักษะและกระบวนการที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน		
		และเลือกใช้อุปกรณ์ในการทดลองได้ แต่ไม่สามารถปฏิบัติตามทดลองตามขั้นตอนได้
	2	สามารถออกแบบการทดลอง และกำหนดวิธี ขั้นตอนการทดลองได้ถูกต้อง และเหมาะสมได้เป็นอย่างดี แต่ไม่สามารถระบุ และเลือกใช้อุปกรณ์ในการทดลองได้
	1	สามารถออกแบบการทดลอง และกำหนดวิธี ขั้นตอนการทดลองได้ถูกต้องเพียงบางส่วน
การตีความหมายข้อมูล และการลงข้อมูล (Interpreting data and conclusion)	5	มีความสามารถในการวิเคราะห์ สรุปประเด็นสำคัญ รวมถึงการแปลความหมายหรือบรรยายลักษณะของข้อมูล และสามารถบอกความสัมพันธ์ของข้อมูลได้
	4	มีความสามารถในการวิเคราะห์ สรุปประเด็นสำคัญ รวมถึงการแปลความหมายหรือบรรยายลักษณะของข้อมูลได้ แต่ไม่สามารถบอกความสัมพันธ์ของข้อมูล
	3	มีความสามารถในการวิเคราะห์ สรุปประเด็นสำคัญ บรรยายลักษณะของข้อมูล แต่ไม่มีการแปลความหมาย
	2	มีความสามารถในการวิเคราะห์และสรุปประเด็นสำคัญ
	1	มีเพียงการสรุปประเด็น

แบบประเมินทักษะและกระบวนการที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน		
ทักษะการสื่อสาร (Communication)	ระดับคุณภาพ	พฤติกรรม/การแสดงออก
	5	สื่อสารความคิดด้วยการพูด เขียน และทำทางได้บรรลุตามวัตถุประสงค์อย่างถูกต้องและหลากหลาย มีการสื่อสารด้วยการใช้สื่อและเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสื่อสาร
	4	สื่อสารความคิดด้วยการพูด เขียน และทำทางได้บรรลุตามวัตถุประสงค์อย่างถูกต้องและหลากหลาย มีการสื่อสารด้วยการใช้สื่อและเทคโนโลยีบางส่วนในงาน
	3	สื่อสารความคิดด้วยการพูด เขียน และทำทางได้บรรลุตามวัตถุประสงค์อย่างถูกต้องและหลากหลาย
	2	สื่อสารความคิดด้วยการพูด เขียน และทำทางได้บรรลุตามวัตถุประสงค์
	1	สื่อสารความคิดด้วยการพูดเพียงอย่างเดียว

แบบประเมินทักษะและกระบวนการที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน		
ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น	ระดับคุณภาพ	พฤติกรรม/การแสดงออก
ความยืดหยุ่น (Collaboration)	5	ทำงานร่วมกับสมาชิกในทีมเพื่อให้เกิดงานที่มีประสิทธิภาพ มีการเคารพและให้เกียรติความคิดเห็นของเพื่อนร่วมงาน ยืดหยุ่นและใช้ความประนีประนอมเพื่อให้งานบรรลุเป้าหมาย มีความรับผิดชอบในงานที่ต้องทำร่วมกันและเห็นคุณค่าของสมาชิกในทีม
	4	ทำงานร่วมกับสมาชิกในทีมเพื่อให้เกิดงานที่มีประสิทธิภาพ มีการเคารพและให้เกียรติความคิดเห็นของเพื่อนร่วมงาน ยืดหยุ่นและใช้ความประนีประนอมเพื่อให้งานบรรลุเป้าหมาย มีความรับผิดชอบในงานที่ต้องทำร่วมกัน
	3	ทำงานร่วมกับสมาชิกในทีมเพื่อให้เกิดงานที่มีประสิทธิภาพ มีการเคารพและให้เกียรติความคิดเห็นของเพื่อนร่วมงาน ยืดหยุ่นและใช้ความประนีประนอมเพื่อให้งานบรรลุเป้าหมาย
	2	ทำงานร่วมกับสมาชิกในทีมเพื่อให้เกิดงานที่มีประสิทธิภาพ มีการเคารพและให้เกียรติความคิดเห็นของเพื่อนร่วมงาน
	1	ทำงานร่วมกับสมาชิกในทีมเพื่อให้เกิดงาน

แบบประเมินทักษะและกระบวนการที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน		
ทักษะการคิดวิเคราะห์	ระดับคุณภาพ	พฤติกรรม/การแสดงออก
การคิดวิเคราะห์หลักการและความสำคัญ	5	มีการประยุกต์ใช้ความรู้ การทำนาย การคาดการณ์สิ่งที่อาจเกิดขึ้นจากการเรียนรู้ อธิบาย หลักการ แนวคิด รูปแบบ เทคนิค วิธีการ มีการเชื่อมโยงความคิดหลัก ลงข้อสรุป มีการระบุความหมาย ความสำคัญ กำหนดเป้าหมาย บอกวัตถุประสงค์ อธิบายถึงความรู้ความเข้าใจในเรื่องนั้นๆ
	4	อธิบาย หลักการ แนวคิด รูปแบบ เทคนิค วิธีการ มีการเชื่อมโยงความคิดหลัก ลงข้อสรุป มีการระบุความหมาย

แบบประเมินทักษะและกระบวนการที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน		
ทักษะการคิดวิเคราะห์ (Analytic Thinking)	ระดับคุณภาพ	พฤติกรรม/การแสดงออก
		ความสำคัญ กำหนดเป้าหมาย บอกวัตถุประสงค์ อธิบายถึงความรู้ความเข้าใจในเรื่องนั้นๆ
	3	มีการสรุป มีการระบุความหมาย ความสำคัญ กำหนดเป้าหมาย บอกวัตถุประสงค์ อธิบายถึงความรู้ความเข้าใจในเรื่องนั้นๆ
	2	บอกความสำคัญของสิ่งที่เรียน กำหนดเป้าหมาย บอกวัตถุประสงค์ อธิบายถึงความรู้ความเข้าใจในเรื่องนั้นๆ
	1	อธิบายสิ่งที่ตนรู้และเข้าใจได้อย่างง่ายๆ จากการเรียนรู้
การวิเคราะห์แยกแยะองค์ประกอบ	5	ค้นหาส่วนประกอบสำคัญ แยกแยะองค์ประกอบ จัดหมวดหมู่เรื่องราวต่างๆ ระบุจุดเด่นจุดด้อย ประเมินคุณค่า ระบุข้อบกพร่องและข้อที่ต้องปรับปรุงแก้ไข ประเมินข้อดีข้อเสีย ระบุชนิด ประเภท และลักษณะสำคัญ
	4	จัดหมวดหมู่เรื่องราวต่างๆ ระบุจุดเด่นจุดด้อย ประเมินคุณค่า ระบุข้อบกพร่องและข้อที่ต้องปรับปรุงแก้ไข ประเมินข้อดีข้อเสีย ระบุชนิด ประเภท และลักษณะสำคัญ
	3	ระบุจุดเด่นจุดด้อย ประเมินคุณค่า ระบุข้อบกพร่องและข้อที่ต้องปรับปรุงแก้ไข ประเมินข้อดีข้อเสีย ระบุชนิด ประเภท และลักษณะสำคัญ
	2	ประเมินลักษณะสำคัญ ประเมินข้อดีข้อเสีย ระบุชนิด ประเภท และลักษณะสำคัญ
	1	ประเมินข้อดีข้อเสีย ระบุชนิด ประเภท และลักษณะสำคัญ
การวิเคราะห์ความสัมพันธ์	5	อธิบายความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ความสัมพันธ์ของความคิดหลัก อธิบายความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ ความเชื่อมโยง ความขัดแย้งของเหตุการณ์ มีการตีความหมายข้อมูลจากหลักฐาน ระบุผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น ระบุสาเหตุ ผลลัพธ์ และความแตกต่าง

แบบประเมินทักษะและกระบวนการที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน

ทักษะการคิดวิเคราะห์ (Analytic Thinking)	ระดับคุณภาพ	พฤติกรรม/การแสดงออก
	4	อธิบายความสัมพันธ์ของความคิดหลัก อธิบายความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ ความเชื่อมโยง ความขัดแย้งของเหตุการณ์ มีการตีความหมายข้อมูลจากหลักฐาน ระบุผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น ระบุสาเหตุ ผลลัพธ์ และความแตกต่าง
	3	อธิบายความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ ความเชื่อมโยง ความขัดแย้งของเหตุการณ์ มีการตีความหมายข้อมูลจากหลักฐาน ระบุผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น ระบุสาเหตุ ผลลัพธ์ และความแตกต่าง
	2	มีการตีความหมายข้อมูลจากหลักฐาน ระบุผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น ระบุสาเหตุ ผลลัพธ์ และความแตกต่าง
	1	ระบุผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น ระบุสาเหตุ ผลลัพธ์ และความแตกต่าง

แบบประเมินทักษะและกระบวนการที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน

ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking)	ระดับคุณภาพ	พฤติกรรม/การแสดงออก
การพิจารณาข้อมูลด้วยเหตุผล	5	มีการพิจารณาข้อมูลด้วยเหตุด้วยผล มีการใช้ข้อมูลโดยปราศจากอคติหรืออารมณ์ มีการใช้หลักการและเหตุผลในการพิจารณาข้อมูลเป็นอย่างดี มีการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล ด้วยหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับประเด็นหรือปรากฏการณ์
	4	มีการพิจารณาข้อมูลด้วยเหตุด้วยผล มีการใช้ข้อมูลโดยปราศจากอคติหรืออารมณ์ มีการใช้หลักการและเหตุผลในการพิจารณาข้อมูลอย่างละเอียดถี่ถ้วน
	3	มีการพิจารณาข้อมูลด้วยเหตุด้วยผล มีการใช้ข้อมูลโดยปราศจากอคติหรืออารมณ์ แต่ไม่มีการใช้หลักการและเหตุผลในการพิจารณาข้อมูล
	2	มีการใช้เหตุผลในการพิจารณาข้อมูล
	1	มีการใช้เหตุผลในการพิจารณาข้อมูลน้อยมาก

แบบประเมินทักษะและกระบวนการที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน		
ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking)	ระดับคุณภาพ	พฤติกรรม/การแสดงออก
การวิเคราะห์แยกแยะข้อมูล	5	วิเคราะห์ความหมายของข้อมูลที่มีอยู่นั้น วิเคราะห์องค์ประกอบของข้อมูลได้อย่างหลากหลาย มีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เกี่ยวข้องของข้อมูลที่มีอยู่กับข้อมูลอื่นที่เคยพบเห็นมาก่อน มีการวิเคราะห์แยกแยะข้อมูลที่มีอยู่ว่าจริงหรือไม่จริง
	4	วิเคราะห์ความหมายของข้อมูลที่มีอยู่นั้น วิเคราะห์องค์ประกอบของข้อมูลได้อย่างหลากหลาย มีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เกี่ยวข้องของข้อมูลที่มีอยู่กับข้อมูลอื่นที่เคยพบเห็นมาก่อน แต่ไม่สามารถวิเคราะห์แยกแยะข้อมูลที่มีอยู่ว่าจริงหรือไม่จริง
	3	วิเคราะห์ความหมายของข้อมูลที่มีอยู่นั้น วิเคราะห์องค์ประกอบของข้อมูลได้อย่างหลากหลาย แต่ไม่มีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เกี่ยวข้องของข้อมูลที่มีอยู่กับข้อมูลอื่นที่เคยพบเห็นมาก่อน
	2	วิเคราะห์ความหมายของข้อมูลที่มีอยู่นั้น แต่ไม่ได้วิเคราะห์องค์ประกอบของข้อมูล
	1	มีเพียงการให้ความหมายข้อมูลที่มีอยู่
การแยกแยะข้อเท็จจริงกับความ คิดเห็น	5	มีการแยกแยะข้อเท็จจริงจากข้อมูลความรู้ที่พบ ใช้เหตุผลและข้อมูลที่น่าเชื่อถือในการเปรียบเทียบและหาคำตอบ มีการจัดลำดับความสำคัญของข้อมูลอย่างมีหลักการและเหตุผล ยืนยันและสนับสนุนว่าข้อความใดเป็นข้อเท็จจริงหรือเป็นเพียงความคิดเห็นด้วยข้อมูล
	4	มีการแยกแยะข้อเท็จจริงจากข้อมูลความรู้ที่พบ ใช้เหตุผลและข้อมูลที่น่าเชื่อถือในการเปรียบเทียบและหาคำตอบ มีการจัดลำดับความสำคัญของข้อมูลอย่างมีหลักการและเหตุผล แต่ไม่สามารถยืนยันและสนับสนุนว่าข้อความใดเป็นข้อเท็จจริงหรือเป็นเพียงความคิดเห็นด้วยข้อมูล
	3	มีการแยกแยะข้อเท็จจริงจากข้อมูลความรู้ที่พบ ใช้เหตุผลและข้อมูลที่น่าเชื่อถือในการเปรียบเทียบและหา

แบบประเมินทักษะและกระบวนการที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน		
ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking)	ระดับคุณภาพ	พฤติกรรม/การแสดงออก
		คำตอบ แต่ไม่มีการจัดลำดับความสำคัญของข้อมูลอย่างมีหลักการและเหตุผล
	2	มีการแยแยะข้อเท็จจริงจากข้อมูลความรู้ที่พบ ใช้เหตุผลและข้อมูลที่น่าเชื่อถือในการเปรียบเทียบและหาคำตอบได้บ้างเล็กน้อย
	1	มีเพียงการแยแยะข้อเท็จจริงจากข้อมูลความรู้ที่พบ
ตัดสินใจเลือกโดยใช้ข้อมูล	5	มีการพิจารณาผลดีผลเสีย และผลที่อาจเกิดขึ้นเพื่อการตัดสินใจ มีการใช้เหตุผลและข้อมูลในการพิจารณาความน่าเชื่อถือเป็นอย่างดี มีการนำข้อมูลมาช่วยในการตัดสินใจ ยอมรับ และตัดสินใจภายใต้ความสมเหตุสมผล และเป็นไปตามข้อเท็จจริง
	4	มีการพิจารณาผลดีผลเสีย และผลที่อาจเกิดขึ้นเพื่อการตัดสินใจ มีการใช้เหตุผลและข้อมูลในการพิจารณาความน่าเชื่อถือเป็นอย่างดี แต่มีการนำข้อมูลมาช่วยในการตัดสินใจ ยอมรับ และตัดสินใจภายใต้ความสมเหตุสมผล และเป็นไปตามข้อเท็จจริงบางส่วน
	3	มีการพิจารณาผลดีผลเสีย และผลที่อาจเกิดขึ้นเพื่อการตัดสินใจ มีการใช้เหตุผลและข้อมูลในการพิจารณาความน่าเชื่อถือเป็นอย่างดี
	2	มีการพิจารณาผลดีผลเสีย และผลที่อาจเกิดขึ้นเพื่อการตัดสินใจ มีการใช้เหตุผลและข้อมูลในการพิจารณาเพียงเล็กน้อยความน่าเชื่อถือ
	1	มีเพียงการพิจารณาผลดีผลเสีย และผลที่อาจเกิดขึ้น
การตีความหมายและลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล	5	สรุปและนำความรู้ใหม่ไปอธิบายความสัมพันธ์ของสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน มีการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ สามารถอธิบายความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน สามารถตีความหมายที่ได้จากสถานการณ์ไปแก้ปัญหาหรือประยุกต์ใช้ได้

แบบประเมินทักษะและกระบวนการที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน		
ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking)	ระดับคุณภาพ	พฤติกรรม/การแสดงผล
	4	สรุปและนำความรู้ใหม่ไปอธิบายความสัมพันธ์ของสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน มีการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ สามารถอธิบายความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน แต่ยังไม่สามารถตีความหมายที่ได้จากสถานการณ์ไปแก้ปัญหาหรือประยุกต์ใช้ได้
	3	สรุปและนำความรู้ใหม่ไปอธิบายความสัมพันธ์ของสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน มีการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ได้ดี
	2	สรุปและนำความรู้ใหม่ไปอธิบายความสัมพันธ์ของสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน มีการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ได้เล็กน้อย
	1	สรุปและนำความรู้ใหม่ไปอธิบายความสัมพันธ์ของสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน

แบบประเมินทักษะและกระบวนการที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน		
ทักษะการคิดแก้ปัญหา (Problem Solving)	ระดับคุณภาพ	พฤติกรรม/การแสดงผล
การระบุปัญหาและความต้องการ	5	มีการวิเคราะห์ประเด็นปัญหาได้อย่างครบถ้วนและสอดคล้องทั้ง 6 ด้าน มีการระบุสาเหตุและปัจจัยที่สอดคล้องและครอบคลุมปัญหาได้อย่างถูกต้องชัดเจน มีการกำหนดขอบเขตของปัญหา หรือความต้องการที่สอดคล้องกับสถานการณ์
	4	มีการวิเคราะห์ประเด็นปัญหาได้อย่างครบถ้วนและสอดคล้องทั้ง 6 ด้าน มีการระบุสาเหตุและปัจจัยที่สอดคล้องและครอบคลุมปัญหาได้อย่างถูกต้องชัดเจน แต่ไม่มีการกำหนดขอบเขตของปัญหา หรือความต้องการที่สอดคล้องกับสถานการณ์

แบบประเมินทักษะและกระบวนการที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน		
ทักษะการคิดแก้ปัญหา (Problem Solving)	ระดับคุณภาพ	พฤติกรรม/การแสดงผล
	3	มีการวิเคราะห์ประเด็นปัญหาได้อย่างครบถ้วนและ สอดคล้องทั้ง 6 ด้าน มีการระบุสาเหตุและปัจจัยที่ สอดคล้องและครอบคลุมปัญหาได้บางส่วน
	2	มีการวิเคราะห์ประเด็นปัญหาได้อย่างครบถ้วนและ สอดคล้องทั้ง 6 ด้าน มีการระบุสาเหตุของปัญหาได้ เล็กน้อย
	1	สามารถบอกประเด็นปัญหาได้เพียงเล็กน้อย
การรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ ปัญหา	5	มีการรวบรวมข้อมูลได้ตรงตามปัญหาและความต้องการ ได้ข้อมูลที่ถูกต้องสมบูรณ์ สามารถสรุปได้ในรูปแบบ แผนผังความคิดที่หลากหลาย มีการเลือกและใช้แหล่ง เรียนรู้ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
	4	มีการรวบรวมข้อมูลได้ตรงตามปัญหาและความต้องการ ได้ข้อมูลที่ถูกต้องสมบูรณ์ มีการเลือกและใช้แหล่งเรียนรู้ ได้ดี สามารถสรุปได้ในรูปแบบแผนผังความคิดแต่ยังไม่ หลากหลาย
	3	มีการรวบรวมข้อมูลได้ตรงตามปัญหาและความต้องการ ได้ข้อมูลที่ถูกต้องสมบูรณ์ มีการเลือกและใช้แหล่งเรียนรู้ ได้บางส่วน
	2	มีการรวบรวมข้อมูลได้ตรงตามปัญหาและความต้องการ ได้ข้อมูลที่ยังไม่สมบูรณ์
	1	มีการรวบรวมข้อมูลได้เพียงเล็กน้อย
การออกแบบแนวทางในการ แก้ปัญหา	5	สามารถสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจตรงกัน มีการใช้ซอฟต์แวร์ ในการออกแบบหรือนำเสนอผลงานได้ถูกต้องและ เหมาะสม เลือกรูปแบบการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ ที่สอดคล้องกับปัญหาภายใต้ข้อจำกัดที่มีอยู่อย่าง เหมาะสม ออกแบบโดยถ่ายทอดวิธีแก้ปัญหาเป็นภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพฉาย แผนภาพหรือผังงาน ได้อย่าง ละเอียดและแสดงข้อมูลครบถ้วน

แบบประเมินทักษะและกระบวนการที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน		
ทักษะการคิดแก้ปัญหา (Problem Solving)	ระดับคุณภาพ	พฤติกรรม/การแสดงออก
	4	สามารถสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจตรงกัน มีการใช้ซอฟต์แวร์ในการออกแบบหรือนำเสนอผลงานได้ถูกต้องและเหมาะสม เลือกวิธีการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการที่สอดคล้องกับปัญหาภายใต้ข้อจำกัดที่มีอยู่อย่างเหมาะสม
	3	สามารถสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจตรงกัน มีการใช้ซอฟต์แวร์ในการออกแบบหรือนำเสนอผลงานได้ถูกต้องและเหมาะสม
	2	สามารถสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจตรงกัน แต่ไม่มีการใช้ซอฟต์แวร์ในการออกแบบหรือนำเสนอผลงานได้ถูกต้องและเหมาะสม
	1	สามารถสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้บ้างและไม่ชัดเจน
การวางแผนและลงมือปฏิบัติการแก้ปัญหา	5	มีการวางแผนเพื่อให้การทำงานเป็นไปตามเป้าหมาย และระยะเวลาที่กำหนด สามารถปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ได้ครบถ้วน สร้างผลงานหรือเสนอวิธีการได้ตรงตามความคิดที่วางไว้ทุกขั้นตอน ผลงานมีความถูกต้องสมบูรณ์
	4	มีการวางแผนเพื่อให้การทำงานเป็นไปตามเป้าหมาย และระยะเวลาที่กำหนด สามารถปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ได้ครบถ้วน สร้างผลงานหรือเสนอวิธีการได้ตรงตามความคิดที่วางไว้ทุกขั้นตอน แต่ผลงานยังไม่ถูกต้องสมบูรณ์
	3	มีการวางแผนเพื่อให้การทำงานเป็นไปตามเป้าหมาย และระยะเวลาที่กำหนด สามารถปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ได้ครบถ้วน แต่ไม่มีการสร้างผลงานหรือเสนอวิธีการได้ตรงตามความคิดที่วางไว้ทุกขั้นตอน
	2	มีการวางแผนเพื่อให้การทำงานเป็นไปตามเป้าหมาย และระยะเวลาที่กำหนด สามารถปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ได้เพียงบางส่วน

แบบประเมินทักษะและกระบวนการที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน		
ทักษะการคิดแก้ปัญหา (Problem Solving)	ระดับคุณภาพ	พฤติกรรม/การแสดงออก
	1	มีการวางแผนเพื่อให้การทำงานตามเป้าหมายได้เพียงบางประเด็น
การทดสอบและปรับปรุงงาน	5	สามารถกำหนดประเด็นในการทดสอบผลงานที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา หรือสนองความต้องการตามที่กำหนดไว้ได้อย่างครบถ้วน สร้างทางเลือกในการปรับปรุงแก้ไขผลงานได้อย่างเหมาะสมกับข้อบกพร่องที่พบอย่างหลากหลาย และสามารถนำไปใช้ปรับปรุงผลงานได้
	4	สามารถกำหนดประเด็นในการทดสอบผลงานที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา หรือสนองความต้องการตามที่กำหนดไว้ได้อย่างครบถ้วน สร้างทางเลือกในการปรับปรุงแก้ไขผลงานได้อย่างเหมาะสมกับข้อบกพร่องที่พบอย่างหลากหลาย และสามารถนำไปใช้ปรับปรุงผลงานได้บางส่วน
	3	สามารถกำหนดประเด็นในการทดสอบผลงานที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา หรือสนองความต้องการตามที่กำหนดไว้ได้อย่างครบถ้วน แต่การสร้างทางเลือกในการปรับปรุงแก้ไขผลงานยังไม่สอดคล้องกับข้อบกพร่องที่พบ
	2	สามารถกำหนดประเด็นในการทดสอบผลงานที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา หรือสนองความต้องการตามที่กำหนดได้เพียงบางส่วน
	1	สามารถกำหนดประเด็นในการทดสอบผลงานได้บางประเด็น
การลงข้อสรุปและนำเสนอการแก้ปัญหา	5	มีการใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการนำเสนอผลงานได้ถูกต้องและเหมาะสม การนำเสนอข้อมูลถูกต้องและมีองค์ประกอบครบถ้วน มีการนำเสนอที่เหมาะสมกับชิ้นงานหรือวิธีการแก้ปัญหา มีความหลากหลายและน่าสนใจ
	4	มีการใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการนำเสนอผลงานได้ถูกต้องและเหมาะสม การนำเสนอข้อมูลถูกต้องและมี

แบบประเมินทักษะและกระบวนการที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน		
ทักษะการคิดแก้ปัญหา (Problem Solving)	ระดับคุณภาพ	พฤติกรรม/การแสดงออก
		องค์ประกอบครบถ้วน มีการนำเสนอที่เหมาะสมกับ ชิ้นงานหรือวิธีการแก้ปัญหา แต่ยังไม่หลากหลาย
	3	มีการใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการนำเสนอผลงานได้ถูกต้อง และเหมาะสม การนำเสนอข้อมูลถูกต้องและมี องค์ประกอบครบถ้วน แต่ยังไม่มีการนำเสนอวิธีการ แก้ปัญหา
	2	มีการใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการนำเสนอผลงานได้ถูกต้อง และเหมาะสม แต่การนำเสนอข้อมูลไม่ถูกต้อง
	1	มีการใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการนำเสนอผลงาน แต่ยังไม่ ถูกต้องและไม่เหมาะสม

แบบประเมินทักษะและกระบวนการที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน		
ทักษะการคิดสร้างสรรค์และ นวัตกรรม (Creative Thinking and Innovation)	ระดับคุณภาพ	พฤติกรรม/การแสดงออก
การคิดแปลกใหม่และคิดริเริ่ม	5	มีการคิดริเริ่มหรือสนองความต้องการและสร้างผลงาน ด้วยความแปลกใหม่
	4	มีการคิดริเริ่มหรือสนองความต้องการและสร้างผลงานที่ เกิดจากการผสมผสาน และดัดแปลงจากความคิดเดิม
	3	มีการคิดริเริ่มหรือสนองความต้องการและสร้างผลงานที่ เกิดจากการผสมผสาน และยังคงความคิดเดิม
	2	มีการคิดริเริ่มอย่างง่าย ๆ หรือสนองความต้องการที่ไม่มี ความแปลกใหม่
	1	มีความคิดริเริ่มน้อยมาก
การตอบอย่างคล่องแคล่วในเวลา จำกัด	5	มีการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ มากกว่า 4 วิธีการโดยไม่ซ้ำกัน
	4	มีการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการได้ 4 วิธีการโดยไม่ซ้ำกัน

แบบประเมินทักษะและกระบวนการที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน		
ทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creative Thinking and Innovation)	ระดับคุณภาพ	พฤติกรรม/การแสดงออก
	3	มีการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการได้ 3 วิธีการโดยไม่ซ้ำกัน
	2	มีการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการได้ 2 วิธีการ
	1	มีการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการได้เพียง 1 วิธีการ
การหาคำตอบจากหลายทิศทาง	5	มีการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการได้มากกว่า 4 ทิศทางหรือคิดดัดแปลงจากสิ่งที่กำหนดให้มากกว่า 4 สิ่ง
	4	มีการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการได้ 4 ทิศทางหรือคิดดัดแปลงจากสิ่งที่กำหนดให้ได้ 4 สิ่ง
	3	มีการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการได้ 3 ทิศทางหรือคิดดัดแปลงจากสิ่งที่กำหนดให้ได้ 3 สิ่ง
	2	มีการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการได้ 2 ทิศทางหรือคิดดัดแปลงจากสิ่งที่กำหนดให้ได้ 2 สิ่ง
	1	มีการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการได้เพียง 1 ทิศทางหรือคิดดัดแปลงจากสิ่งที่กำหนดให้ได้เพียง 1 สิ่ง
การคิดในรายละเอียดจากความคิดหลัก	5	บอกรายละเอียดของวิธีการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการได้สมบูรณ์ และมีการตกแต่งรายละเอียดเพิ่มเติมมากกว่าภาพร่าง
	4	บอกรายละเอียดของวิธีการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการได้สมบูรณ์ และไม่มีการตกแต่งรายละเอียดเพิ่มเติมมากกว่าภาพร่าง
	3	บอกรายละเอียดของวิธีการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการได้ไม่สมบูรณ์ และไม่มีการตกแต่งรายละเอียดเพิ่มเติมมากกว่าภาพร่าง

แบบประเมินทักษะและกระบวนการที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน		
ทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creative Thinking and Innovation)	ระดับคุณภาพ	พฤติกรรม/การแสดงออก
	2	บอกรายละเอียดของวิธีการแก้ปัญหาได้บ้างหรือสนองความต้องการได้ไม่สมบูรณ์ และไม่มีการตกแต่งรายละเอียดเพิ่มเติมมากกว่าภาพร่าง
	1	บอกรายละเอียดของวิธีการแก้ปัญหานิดหน่อยมาก

แบบประเมินทักษะและกระบวนการที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน		
ทักษะการลงมือปฏิบัติกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย (Practical Skill)	ระดับคุณภาพ	พฤติกรรม/การแสดงออก
การลงมือปฏิบัติกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย	5	มีการลงมือทำงานต่างๆ ด้วยตนเอง โดยมีการวิเคราะห์งาน มีการกำหนดเป้าหมายการทำงาน วางแผนงาน ลงมือปฏิบัติงานด้วยความมุ่งมั่นอดทนและรับผิดชอบ มีการประเมินผลการทำงานและมีการปรับปรุงงานอยู่เรื่อยๆ และสม่ำเสมอ
	4	มีการลงมือทำงานต่างๆ ด้วยตนเอง โดยมีการวิเคราะห์งาน มีการกำหนดเป้าหมายการทำงาน วางแผนงาน ลงมือปฏิบัติงานด้วยความมุ่งมั่นอดทนและรับผิดชอบ มีการประเมินผลการทำงานแต่ไม่มีการปรับปรุงงาน
	3	มีการลงมือทำงานต่างๆ ด้วยตนเอง โดยมีการวิเคราะห์งาน มีการกำหนดเป้าหมายการทำงาน วางแผนงาน ลงมือปฏิบัติงานด้วยความมุ่งมั่นอดทนและรับผิดชอบ แต่ไม่มีการประเมินผลการทำงาน
	2	มีการลงมือทำงานต่างๆ ด้วยตนเอง โดยมีการวิเคราะห์งาน มีการกำหนดเป้าหมายการทำงาน วางแผนงาน ลงมือปฏิบัติงาน
	1	มีการลงมือทำงานต่างๆ ด้วยตนเอง โดยไม่มีการวิเคราะห์งาน

แบบประเมินทักษะและกระบวนการที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน		
ทักษะการออกแบบเชิงวิศวกรรม (Engineering Design)	ระดับคุณภาพ	พฤติกรรม/การแสดงออก
วิเคราะห์ความต้องการ	5	ระบุความต้องการหรือปัญหาหรือหัวข้อ บางประเด็นของสังคมที่เกิดขึ้นแล้วและต้องการการแก้ไข โดยต้องแยกแยะผู้ใช้ บุคคล กลุ่มบุคคล ลักษณะเฉพาะของบุคคล เช่น เพศ วัย
	4	ระบุความต้องการหรือปัญหาหรือหัวข้อ บางประเด็นของสังคมที่เกิดขึ้นแล้วและต้องการการแก้ไข โดยแยกแยะผู้ใช้ บุคคล กลุ่มบุคคล ลักษณะเฉพาะของบุคคล เช่น เพศ วัย ที่ถูกต้องครอบคลุม
	3	ระบุความต้องการหรือปัญหาหรือหัวข้อ บางประเด็นของสังคมที่เกิดขึ้นแล้วและต้องการการแก้ไข โดยแยกแยะผู้ใช้ บุคคล กลุ่มบุคคล ลักษณะเฉพาะของบุคคล เช่น เพศ วัย เพียงประเด็นใดประเด็นหนึ่ง
	2	ระบุความต้องการหรือปัญหาหรือหัวข้อ บางประเด็นของสังคมที่เกิดขึ้นแล้วและต้องการการแก้ไข โดยไม่มีการแยกแยะผู้ใช้ บุคคล กลุ่มบุคคล ลักษณะเฉพาะของบุคคล
	1	ระบุความต้องการหรือปัญหาหรือหัวข้อทั่วไปได้
นิยามปัญหา	5	ระบุขอบเขตของปัญหา วัตถุประสงค์ได้ชัดเจน วิเคราะห์เกณฑ์บ่งชี้ความสำเร็จของการแก้ปัญหา และข้อจำกัดของการแก้ปัญหา
	4	ระบุขอบเขตของปัญหา วัตถุประสงค์ได้ชัดเจน วิเคราะห์เกณฑ์บ่งชี้ความสำเร็จของการแก้ปัญหา แต่ไม่ระบุข้อจำกัดของการแก้ปัญหา
	3	ระบุขอบเขตของปัญหา วัตถุประสงค์ได้ชัดเจน แต่ไม่มีการวิเคราะห์เกณฑ์บ่งชี้ความสำเร็จของการแก้ปัญหา
	2	ระบุขอบเขตของปัญหาได้ชัดเจน แต่ไม่ระบุวัตถุประสงค์ของการแก้ปัญหา
	1	ระบุขอบเขตของปัญหาโดยไม่มีเป้าหมาย

แบบประเมินทักษะและกระบวนการที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน		
ทักษะการออกแบบเชิงวิศวกรรม (Engineering Design)	ระดับคุณภาพ	พฤติกรรม/การแสดงออก
วางแผนงาน	5	สร้างแผนงาน ระบุระยะเวลาดำเนินงานและเนื้องาน มีการระบุผลผลิตที่ต้องส่งมอบในแต่ละช่วงเวลาดังปริมาณที่ใช้ เครื่องมือที่ช่วยสร้างแผนงาน
	4	สร้างแผนงาน ระบุระยะเวลาดำเนินงานและเนื้องาน มีการระบุผลผลิตที่ต้องส่งมอบในแต่ละช่วงเวลาดังปริมาณที่ใช้ โดยไม่ระบุเครื่องมือที่ช่วยสร้างแผนงาน
	3	สร้างแผนงาน ระบุระยะเวลาดำเนินงานและเนื้องาน มีการระบุผลผลิตที่ต้องส่งมอบในแต่ละช่วงเวลา โดยไม่ระบุปริมาณที่ใช้และเครื่องมือที่ช่วยสร้างแผนงาน
	2	สร้างแผนงาน ระบุระยะเวลาดำเนินงานและเนื้องาน แต่ไม่ระบุผลผลิตที่ต้องส่งมอบในแต่ละช่วงเวลา
	1	สร้างแผนงานอย่างไม่มีกรอบการปฏิบัติงาน
เก็บข้อมูล	5	เก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งความรู้ที่จำเป็นและต้องใช้ลักษณะอย่างไร เช่น วารสาร หนังสือ คู่มือ สารานุกรม รายงาน หออย่างไร เช่น สืบค้น อ่าน เข้ารับฟัง ประชุมหาที่ไหน เช่น ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต
	4	เก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งความรู้ที่จำเป็นและต้องใช้ลักษณะอย่างไร เช่น วารสาร หนังสือ คู่มือ สารานุกรม รายงาน หออย่างไร เช่น สืบค้น อ่าน เข้ารับฟัง ประชุม แต่ไม่ระบุถึงการหาที่ไหน เช่น ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต
	3	เก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งความรู้ที่จำเป็นและต้องใช้ลักษณะอย่างไร เช่น วารสาร หนังสือ คู่มือ สารานุกรม รายงาน แต่ไม่ระบุถึงการหาอย่างไร เช่น สืบค้น อ่าน เข้ารับฟัง ประชุม
	2	เก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งความรู้ที่จำเป็นและต้องใช้ แต่ไม่ระบุลักษณะแหล่งความรู้ เช่น วารสาร หนังสือ คู่มือ สารานุกรม รายงาน
	1	เก็บรวบรวมข้อมูลได้เล็กน้อย

แบบประเมินทักษะและกระบวนการที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน		
ทักษะการออกแบบเชิงวิศวกรรม (Engineering Design)	ระดับคุณภาพ	พฤติกรรม/การแสดงออก
สร้างแนวคิดที่เป็นไปได้	5	หาคำตอบที่เป็นไปได้แรกเริ่ม สร้างข้อทางเลือกการออกแบบอย่างกว้างๆ ไว้ โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์อย่างมาก โดยอย่างน้อย 5 ข้อ
	4	หาคำตอบที่เป็นไปได้แรกเริ่ม สร้างข้อทางเลือกการออกแบบอย่างกว้างๆ ไว้ โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์อย่างมากจำนวน 4 ข้อ
	3	หาคำตอบที่เป็นไปได้แรกเริ่ม สร้างข้อทางเลือกการออกแบบอย่างกว้างๆ ไว้ โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์จำนวน 3 ข้อ
	2	หาคำตอบที่เป็นไปได้แรกเริ่ม สร้างข้อทางเลือกการออกแบบอย่างกว้างๆ ไว้ โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์จำนวน 2 ข้อ
	1	หาคำตอบที่เป็นไปได้แรกเริ่ม สร้างข้อทางเลือกการออกแบบอย่างกว้างๆ ไว้ โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์จำนวน 1 ข้อ
ประเมินแนวคิด	5	ประเมินขอบเขตแนวคิดนั้นจะสามารถตอบสนองความต้องการ ลักษณะ และสมรรถนะของแต่ละแนวทางการออกแบบครบถ้วน มีการประมาณการค่าใช้จ่ายการผลิต ระบุความน่าจะเป็นของระยะการใช้งานก่อนการชำรุด
	4	ประเมินขอบเขตแนวคิดนั้นจะสามารถตอบสนองความต้องการ ลักษณะ และสมรรถนะของแต่ละแนวทางการออกแบบครบถ้วน มีการประมาณการค่าใช้จ่ายการผลิต แต่ไม่ระบุความน่าจะเป็นของระยะการใช้งานก่อนการชำรุด
	3	ประเมินขอบเขตแนวคิดนั้นจะสามารถตอบสนองความต้องการ ลักษณะ และสมรรถนะของแต่ละแนวทางการออกแบบครบถ้วน แต่ไม่มีการประมาณการค่าใช้จ่ายการผลิต

แบบประเมินทักษะและกระบวนการที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน		
ทักษะการออกแบบเชิงวิศวกรรม (Engineering Design)	ระดับคุณภาพ	พฤติกรรม/การแสดงออก
	2	ประเมินขอบเขตแนวคิดนั้นจะสามารถตอบสนองความต้องการ ลักษณะ และสมรรถนะของแต่ละแนวทางการออกแบบในบางส่วน
	1	ประเมินขอบเขตแนวคิดนั้นไม่ตรงประเด็น
เลือกวิธีที่เหมาะสม	5	ตัดสินใจเลือกวิธีที่เหมาะสมที่สุดจากตัวเลือกที่มีอยู่ มีการกำหนดเกณฑ์การเลือกตามสภาพแวดล้อม โดยการเน้นให้ตอบสนองผู้ใช้
	4	ตัดสินใจเลือกวิธีที่เหมาะสมที่สุดจากตัวเลือกที่มีอยู่ มีการกำหนดเกณฑ์การเลือกตามสภาพแวดล้อม โดยไม่เน้นให้ตอบสนองผู้ใช้
	3	ตัดสินใจเลือกวิธีที่เหมาะสมที่สุดจากตัวเลือกที่มีอยู่ โดยไม่มีการกำหนดเกณฑ์การเลือกตามสภาพแวดล้อม
	2	ตัดสินใจเลือกวิธีจากตัวเลือกที่มีอยู่
	1	ตัดสินใจเลือกวิธีโดยไม่คำนึงถึงวิธีที่มีอยู่
สื่อสารระหว่างการออกแบบ	5	แสดงความคิดเห็น อธิบายปากเปล่า ใช้ตาราง กราฟ การวาดภาพ หรือแบบจำลอง มีการอภิปรายร่วมกัน แลกเปลี่ยนและตีความหมายข้อความ และมีการประยุกต์ใช้ข้อมูล
	4	แสดงความคิดเห็น อธิบายปากเปล่า ใช้ตาราง กราฟ การวาดภาพ หรือแบบจำลอง มีการอภิปรายร่วมกัน แลกเปลี่ยนและตีความหมายข้อความ แต่ไม่มีการประยุกต์ใช้ข้อมูล
	3	แสดงความคิดเห็น อธิบายปากเปล่า ใช้ตาราง กราฟ การวาดภาพ หรือแบบจำลอง มีการอภิปรายร่วมกัน แต่ไม่มีการแลกเปลี่ยนและตีความหมายข้อความ
	2	แสดงความคิดเห็น อธิบายปากเปล่า ใช้ตาราง กราฟ การวาดภาพ หรือแบบจำลอง แต่ไม่มีการอภิปรายร่วมกัน
	1	แสดงความคิดเห็น อธิบายปากเปล่าเท่านั้น

แบบประเมินทักษะและกระบวนการที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน		
ทักษะการออกแบบเชิงวิศวกรรม (Engineering Design)	ระดับคุณภาพ	พฤติกรรม/การแสดงผล
ปฏิบัติให้เห็นผลจริง	5	ออกแบบวิธีการหรือสร้างชิ้นงานหรือสร้างแบบจำลองของสิ่งที่ออกแบบสำหรับใช้แก้ปัญหา ที่เหมาะสมกับบริบทและสถานการณ์ขณะนั้น โดยคำนึงถึงต้นทุน ค่าใช้จ่าย ความปลอดภัย จรรยาบรรณ และระเบียบกฎหมาย
	4	ออกแบบวิธีการหรือสร้างชิ้นงานหรือสร้างแบบจำลองของสิ่งที่ออกแบบสำหรับใช้แก้ปัญหา ที่เหมาะสมกับบริบทและสถานการณ์ขณะนั้น โดยไม่คำนึงถึงต้นทุน ค่าใช้จ่าย ความปลอดภัย จรรยาบรรณ และระเบียบกฎหมาย
	3	ออกแบบวิธีการหรือสร้างชิ้นงานหรือสร้างแบบจำลองของสิ่งที่ออกแบบสำหรับใช้แก้ปัญหา ที่ไม่เหมาะสมกับบริบทและสถานการณ์ขณะนั้น
	2	ออกแบบวิธีการหรือสร้างชิ้นงานหรือสร้างแบบจำลองที่นอกเหนือจากการออกแบบไว้
	1	ออกแบบวิธีการแต่ยังไม่มีการสร้างชิ้นงานหรือสร้างแบบจำลอง

แบบประเมินทักษะและกระบวนการที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน		
ทักษะประสบการณ์เชิงการรู้ (Metacognitive Experience)	ระดับคุณภาพ	พฤติกรรม/การแสดงผล
การวางแผน (Planning)	5	มีการกำหนดเป้าหมายหรือจุดประสงค์ เลือกวิธีการเรียงลำดับขั้นตอนของการเรียนรู้การปฏิบัติหรือการทดลอง มีการคาดคะเนหรือทำนายผลล่วงหน้า มีการรวบรวมหรือบอกแนวทางต่างๆ เพื่อที่จะให้การเรียนรู้บรรลุผล มีการจัดหมวดหมู่ปัญหาและอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้น
	4	มีการกำหนดเป้าหมายหรือจุดประสงค์ เลือกวิธีการเรียงลำดับขั้นตอนของการเรียนรู้การปฏิบัติหรือการ

แบบประเมินทักษะและกระบวนการที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน		
ทักษะประสบการณ์เชิงการรู้ (Metacognitive Experience)	ระดับคุณภาพ	พฤติกรรม/การแสดงออก
		ทดลอง มีการคาดคะเนหรือทำนายผลล่วงหน้า มีการรวบรวมหรือบอกแนวทางต่างๆ เพื่อที่จะให้การเรียนรู้บรรลุผล แต่ไม่มีการจัดหมวดหมู่ปัญหาและอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้น
	3	มีการกำหนดเป้าหมายหรือจุดประสงค์ เลือกวิธีการเรียงลำดับขั้นตอนของการเรียนรู้การปฏิบัติหรือการทดลอง มีการคาดคะเนหรือทำนายผลล่วงหน้า แต่ไม่มีการรวบรวมหรือบอกแนวทางต่างๆ เพื่อที่จะให้การเรียนรู้บรรลุผล
	2	มีการกำหนดเป้าหมายหรือจุดประสงค์ เลือกวิธีการเรียงลำดับขั้นตอนของการเรียนรู้การปฏิบัติหรือการทดลอง แต่ไม่มีการคาดคะเนหรือทำนายผลล่วงหน้า
	1	มีการเลือกวิธีการ แต่ไม่เรียงลำดับขั้นตอนของการเรียนรู้การปฏิบัติหรือการทดลอง
การกำกับควบคุมตนเอง (Monitoring & Maintaining)	5	มีการทบทวนกิจกรรม มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้เรียนด้วยกันเพื่อรวบรวมข้อมูล มีการกำหนดจุดประสงค์เอง ปฏิบัติหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม กำกับหน้าที่ของตนเองให้เป็นไปตามขั้นตอน เขียนความรู้สึกที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ ตัดสินใจและเลือกวิธีปฏิบัติขั้นต่อไปได้อย่างเหมาะสม อธิบายกระบวนการคิดที่ใช้ เขียนปัญหาและข้อผิดพลาดของการเรียนรู้ ทราบวิธีที่จะจัดปัญหาและข้อผิดพลาดนั้น
	4	มีการทบทวนกิจกรรม มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้เรียนด้วยกันเพื่อรวบรวมข้อมูล มีการกำหนดจุดประสงค์เอง ปฏิบัติหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม กำกับหน้าที่ของตนเองให้เป็นไปตามขั้นตอน เขียนความรู้สึกที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ ตัดสินใจและเลือกวิธีปฏิบัติขั้นต่อไปได้อย่างเหมาะสม แต่ไม่อธิบายกระบวนการคิดที่ใช้ ไม่เขียนปัญหาและข้อผิดพลาดของ

แบบประเมินทักษะและกระบวนการที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน		
ทักษะประสบการณ์เชิงการรู้ (Metacognitive Experience)	ระดับคุณภาพ	พฤติกรรม/การแสดงออก
		การเรียนรู้ ไม่ทราบวิธีที่จะจัดปัญหาและข้อผิดพลาด นั้น
	3	มีการทบทวนกิจกรรม มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับ ผู้เรียนด้วยกันเพื่อรวบรวมข้อมูล มีการกำหนด จุดประสงค์เอง ปฏิบัติหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมายจาก กลุ่ม กำกับหน้าที่ของตนเองให้เป็นไปตามขั้นตอน เขียนความรู้สึกที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ แต่ไม่มีตัดสินใจ และเลือกวิธีปฏิบัติขั้นต่อไปได้อย่างเหมาะสม
	2	มีการทบทวนกิจกรรม มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับ ผู้เรียนด้วยกันเพื่อรวบรวมข้อมูล
	1	มีเพียงการทบทวนกิจกรรมการเรียนรู้บ้าง
การประเมินผล (Evaluating)	5	สรุปความรู้ที่ได้รับ มีการแปลความหรือตีความหมาย ของข้อมูล สรุปวิธีที่จะเป็นประโยชน์ต่อไปในอนาคต มี การประเมินความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ เรียงลำดับ ปัญหาและข้อผิดพลาดที่พบ นำวิธีที่ไม่เหมาะสมออก มี การพิจารณาผลลัพธ์ที่ได้้อย่างละเอียดและเพียงพอ
	4	สรุปความรู้ที่ได้รับ มีการแปลความหรือตีความหมาย ของข้อมูล สรุปวิธีที่จะเป็นประโยชน์ต่อไปในอนาคตมี การประเมินความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ เรียงลำดับ ปัญหาและข้อผิดพลาดที่พบ นำวิธีที่ไม่เหมาะสมออก แต่ไม่มีการพิจารณาผลลัพธ์ที่ได้้อย่างละเอียดและ เพียงพอ
	3	สรุปความรู้ที่ได้รับ มีการแปลความหรือตีความหมาย ของข้อมูล แต่ไม่ได้สรุปวิธีที่จะเป็นประโยชน์ต่อไปใน อนาคต
	2	สรุปความรู้ที่ได้รับ แต่ไม่มีการแปลความหรือ ตีความหมายของข้อมูล
	1	รู้ว่าตนมีข้อผิดพลาด

3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Desired Characteristics)

คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ทำบ่อยๆ หรือทำเป็น ประจำ (5)	มักทำบ่อยๆ (4)	ทำบางครั้ง (3)	ไม่ค่อยทำ (2)	แทบไม่ทำ เลย (1)
ประเมินระหว่างเรียน					
ความซื่อสัตย์สุจริต					
มีวินัย					
ใฝ่เรียนรู้					
มุ่งมั่นในการทำงาน					
มีจิตสาธารณะ					
รวม					
ประเมินปลายภาคเรียน					
รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์					
อยู่อย่างพอเพียง					
รักความเป็นไทย					
รวม					
ประเมินภาพรวม ตลอดภาคเรียน					

ตัวอย่างตารางคะแนนการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องวิชา.....ชั้น.....

เลข ที่	ชื่อ-สกุล	ความรู้ความเข้าใจ เนื้อหา				ทักษะและกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์						คุณลักษณะ					คะแนน รวม	
		1	2	3	รวม	ก	ข	ค	ง	จ	รวม	a	b	c	d	e		รวม
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
.....																		
40																		

ตัวอย่างการกำหนดหัวข้อสำหรับประเมินผลการเรียนรู้

หมายเหตุ

ด้านความรู้ความเข้าใจเนื้อหา

1. หมายถึง เรื่อง(เนื้อหาย่อย).....
2. หมายถึง เรื่อง(เนื้อหาย่อย).....
3. หมายถึง เรื่อง(เนื้อหาย่อย).....

ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

- ก หมายถึง ทักษะการสังเกต
 ข หมายถึง ทักษะการทดลอง
 ค หมายถึง ทักษะการคำนวณ
 ง หมายถึง ทักษะการวัด
 จ หมายถึง ทักษะการตีความหมายข้อมูล

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- a หมายถึง ซื่อสัตย์สุจริต
 b หมายถึง มีวินัย
 c หมายถึง ใฝ่เรียนรู้
 d หมายถึง มุ่งมั่นในการทำงาน
 e หมายถึง มีจิตสาธารณะ

เครื่องมือรวบรวมข้อมูลทักษะ/กระบวนการ/สมรรถนะของผู้เรียน
ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

แบบสอบถาม

- การพิจารณาข้อมูลด้วยเหตุผล
- การวิเคราะห์แยกแยะข้อมูล
- การแยกแยะข้อเท็จจริงกับความคิดเห็น
- การตัดสินใจเลือกโดยใช้ข้อมูล
- การตีความหมายและลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล

แบบสังเกต

- การพิจารณาข้อมูลด้วยเหตุผล
- การวิเคราะห์แยกแยะข้อมูล
- การแยกแยะข้อเท็จจริงกับความคิดเห็น
- การตัดสินใจเลือกโดยใช้ข้อมูล
- การตีความหมายและลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล

แบบสัมภาษณ์

- การพิจารณาข้อมูลด้วยเหตุผล
- การวิเคราะห์แยกแยะข้อมูล
- การแยกแยะข้อเท็จจริงกับความคิดเห็น
- การตัดสินใจเลือกโดยใช้ข้อมูล
- การตีความหมายและลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล

รายวิชาเทคโนโลยี มัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจงสำหรับครู

ประกอบการใช้แผนการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 รหัสวิชา ว21103 รายวิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562
 รวมเวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

คำแนะนำสำหรับการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ สำหรับครูผู้สอนที่นำไปใช้

- 1.ศึกษามาตรฐาน ตัวชี้วัด คำอธิบายรายวิชา
- 2.ศึกษาโครงสร้างรายวิชา
- 3.ศึกษากำหนดการสอนรายชั่วโมง
- 4.ศึกษาและทำความเข้าใจแผนการสอนรายชั่วโมง
- 5.ศึกษาแนวการจัดกิจกรรมและจัดเตรียมสื่อรายชั่วโมงให้พร้อม
- 6.การเข้าถึงสื่อการสอนทางอินเทอร์เน็ต ควรตรวจสอบการเข้าถึงข้อมูล หากไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ ให้ใช้รูปภาพหรือสื่อการสอนที่มีความใกล้เคียงแทนได้ หากในบทเรียนมีการใช้วีดิทัศน์ ผู้สอนควรดาวน์โหลดวีดิทัศน์ที่จัดเตรียมให้ในแต่ละบทเรียนมาสำรองไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ให้เรียบร้อยก่อนทำการสอน
- 7.ควรเตรียมศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมในแต่ละบทเรียนก่อนการสอน เพื่อให้สามารถปรับเปลี่ยนสถานการณ์ตัวอย่างในแต่ละบทเรียน
- 8.แผนการจัดการเรียนรู้สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามบริบทและความเหมาะสม

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รหัสวิชา ว21103 รายวิชา เทคโนโลยี 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์
เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาแนวคิดหลักของเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน วิเคราะห์สาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ระบุปัญหาหรือความต้องการในชีวิตประจำวัน รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูล แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็น นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจ วางแผนดำเนินการแก้ปัญหา เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า หรืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมและปลอดภัยการคัดเลือกคุณลักษณะที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา ขั้นตอนการแก้ปัญหา การเขียนรหัสจำลองและผังงาน การเขียนออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายที่มีการใช้งานตัวแปร เงื่อนไข และการวนซ้ำ เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์การรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ การประมวลผลข้อมูล การสร้างทางเลือกและประเมินผลเพื่อตัดสินใจ ซอฟต์แวร์และบริการบนอินเทอร์เน็ตที่ใช้ในการจัดการข้อมูล แนวทางการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ ให้ปลอดภัย การจัดการอัตลักษณ์ การพิจารณา ความเหมาะสมของเนื้อหา ข้อตกลงและข้อกำหนดการใช้สื่อและแหล่งข้อมูล

ฝึกกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ การจำแนก การเผชิญสถานการณ์ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา วางแผนการเรียนรู้ และนำเสนอผ่านการทำกิจกรรมโครงงาน

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยีและการพัฒนาเทคโนโลยีที่ส่งผลให้มีการคิดค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้า ผลของเทคโนโลยีต่อชีวิต สังคมและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนนำความรู้ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต สามารถพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการตัดสินใจ เป็นผู้มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

รหัสตัวชี้วัด

ว 4.1 ม.1/1 ม.1/2 ม.1/3 ม.1/4 ม.1/5

ว 4.2 ม.1/1 ม.1/2 ม.1/3 ม.1/4

รวมทั้งหมด 9 ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด
รหัสวิชา ว21103 รายวิชาเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2562
รวมเวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 4.1 การออกแบบและเทคโนโลยี

เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วใช้ความรู้ และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหา หรือพัฒนางานอย่างมีความคิด สร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อ ชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด

ม.1/1 อธิบายแนวคิดหลักของเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันและวิเคราะห์สาเหตุ หรือปัจจัยที่ส่งผล ต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

ม.1/2 ระบุปัญหาหรือความต้องการในชีวิตประจำวัน รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่ เกี่ยวข้องกับปัญหา

ม.1/3 ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็น นำเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาลให้ผู้อื่นเข้าใจ วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ม.1/4 ทดสอบ ประเมินผล และระบุข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นพร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอผลการแก้ปัญหา

ม.1/5 ใช้ความรู้ และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า หรืออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อ แก้ปัญหาหรือพัฒนางานได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมและปลอดภัย

มาตรฐาน ว 4.2 วิทยาการคำนวณ

เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ตัวชี้วัด

ม.1/1 ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงนามธรรมเพื่อแก้ปัญหาหรืออธิบายการทำงานที่พบในชีวิตจริง

ม.1/2 ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์

ม.1/3 รวบรวมข้อมูลปฐมภูมิประมวลผลประเมินผลนำเสนอข้อมูลและสารสนเทศตามวัตถุประสงค์โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย

ม.1/4 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ใช้สื่อและแหล่งข้อมูลตามข้อกำหนดและข้อตกลง

โครงสร้างรายวิชา
รหัสวิชา 21103 รายวิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1
ปีการศึกษา 2562 รวมเวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ/ความคิด รวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี	ว 4.1 ม. 1/1 ว 4.2 ม.1/3 ว 4.2 ม.1/4	เทคโนโลยี เป็นสิ่งที่มนุษย์ สร้างหรือพัฒนาขึ้นซึ่งอาจเป็นได้ ทั้งชิ้นงานหรือวิธีการ เพื่อใช้ แก้ปัญหา สนองความต้องการ หรือเพิ่มความสามารถ ในการ ทำงานของมนุษย์ เทคโนโลยี มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันซึ่ง สาเหตุหรือปัจจัยมาจากหลาย ด้าน เช่น ปัญหา ความต้องการ ความก้าวหน้าของศาสตร์ต่างๆ เศรษฐกิจ สังคม ระบบทาง เทคโนโลยี เป็นระบบที่ ประกอบด้วยการทำงานร่วมกัน ขององค์ประกอบเทคโนโลยีที่ ซึ่งองค์ประกอบทางเทคโนโลยีที่ ทำให้เกิดระบบทางเทคโนโลยีมี 4 องค์ประกอบหลักประกอบไป ด้วยตัวป้อน(input) กระบวน การ (process) และผลผลิต (output) ที่สัมพันธ์กัน นอกจากนี้ระบบทางเทคโนโลยี อาจมีข้อมูลย้อนกลับ (feedback) ผลกระทบ ของการพัฒนาเทคโนโลยี เช่น ด้านสิ่งแวดล้อมเทคโนโลยีทำให้ การคมนาคมมีความ สะดวกสบายและใช้เชื้อเพลิง มากขึ้น ทำให้เกิดแก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์มากขึ้น จน กลายเป็นภาวะโลกร้อน	6	10

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ/ความคิด รวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			<p>การรวบรวมจากแหล่งข้อมูล ปฐมภูมิ ประมวลผล สร้าง ทางเลือก ประเมินผล จะทำให้ได้ สารสนเทศเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา หรือการตัดสินใจได้อย่างมี ประสิทธิภาพ</p> <p>การประมวลผลเป็นการกระทำ กับข้อมูลเพื่อให้ผลลัพธ์ที่มี ความหมายและมีประโยชน์ต่อการ นำไปใช้งานสามารถทำได้หลายวิธี เช่น คำวนอัตรส่วน คำวน ค่าเฉลี่ย</p> <p>การใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบน อินเทอร์เน็ตที่หลากหลายในการ รวบรวมประมวลผล สร้าง ทางเลือก ประเมินผลนำเสนอ จะ ช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ</p> <p>ความปลอดภัยของ เทคโนโลยีสารสนเทศ คือ นโยบาย ขั้นตอนการปฏิบัติและมาตรการ ทางเทคนิคที่นำมาใช้ป้องกันการใช้ งานจากบุคคลภายนอก การเปลี่ยนแปลง การขโมย หรือ การทำความเสียหายต่อ เทคโนโลยีสารสนเทศ</p> <p>วิธีการป้องกันและการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศจากภัย คุกคามต่างๆ มีหลายวิธีเช่น หมั่นตรวจสอบและอัปเดต ระบบปฏิบัติการให้เป็นเวอร์ชัน ปัจจุบันและควรใช้ระบบปฏิบัติการ และซอฟต์แวร์ที่มีลิขสิทธิ์ ไม่ เปิดเผยข้อมูลส่วนตัวผ่านสื่อสังคม ออนไลน์ เช่น เลขที่บัตรประชาชน</p>		

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ/ความคิด รวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			ประวัติการทำงาน เบอร์โทรศัพท์ หมายเลขบัตรเครดิต		
2	นักออกแบบน้อย	ว 4.2 ม.1/1 ม.1/2	แนวคิดเชิงนามธรรม เป็น การประเมินความสำคัญของ รายละเอียดของปัญหา แยกแยะ ส่วนส่วนที่เป็นสาระสำคัญออก จากส่วนที่ไม่ใช่สาระสำคัญ คอมพิวเตอร์อัลกอริทึม เป็น แก่นของวิทยาการคอมพิวเตอร์ เป็นศาสตร์ที่ทำให้สามารถ ประมวลผลแบบทีละขั้นตอน ซึ่งทำให้คอมพิวเตอร์สามารถ ประมวลผลเพื่อแก้ไขปัญหา ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ การออกแบบอัลกอริทึม เพื่อ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์อย่างง่ายอาจใช้ แนวคิดเชิงนามธรรมใน การออกแบบ เพื่อให้การแก้ปัญหามี ประสิทธิภาพ	6	10
3	กระบวนการออกแบบ เชิงวิศวกรรม	ว 4.1 ม. 1/2 ม. 1/3 ม. 1/4 ม.1/5	กระบวนการออกแบบเชิง วิศวกรรม มาเพื่อแก้ปัญหาหรือ สนองความต้องการจากมนุษย์ กระบวนการออกแบบเชิง วิศวกรรม การเลือกใช้วัสดุ เครื่องมือ และอุปกรณ์ในการสร้างสรรค์ เทคโนโลยีโดยวัสดุแต่ละ ประเภทมีสมบัติข้อจำกัดในการ ใช้ที่แตกต่างกัน เช่น ไม้ โลหะ พลาสติก จึงต้องมีการวิเคราะห์ สมบัติของวัสดุ เพื่อเลือกใช้ให้ เหมาะสมกับลักษณะของงาน และเกิดประโยชน์กับผู้ใช้งาน อย่างแท้จริง	4	10

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ/ความคิด รวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
4	โปรแกรมเมอร์น้อย	ว 4.2 ม.1/2	การออกแบบโปรแกรมที่มีการ ใช้ตัวแปร เงื่อนไข วนซ้ำ การออกแบบอัลกอริทึม เพื่อแก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์อย่างง่าย อาจใช้ แนวคิดเชิงนามธรรมในการ ออกแบบเพื่อให้การแก้ไขปัญหามี ประสิทธิภาพ การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน จะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างมี ประสิทธิภาพ ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียน โปรแกรม เช่น Scratch ,code.org,microbit,blockly,pyt hon ,java ,c ตัวอย่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมสมการเคลื่อนที่ โปรแกรมคำนวณหาพื้นที่ โปรแกรม	14	10
5	วิศวกรน้อย	ว 4.1 ม.1/5	การสร้างชิ้นงานอาจใช้ความรู้ เรื่องกลไก ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เช่น LED บัสเซอร์ มอเตอร์ วงจรไฟฟ้าการสร้างชิ้นงาน หรือพัฒนาวิธีการมีหลาย ประเภท ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย รวมทั้ง รู้จักเก็บรักษา	10	20
	สอบกลางภาค				20
	สอบปลายภาค				20
รวมตลอดภาคเรียน				40	100

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน
 รหัสวิชา ว21103 รายวิชา เทคโนโลยี 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 เวลา 6 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่นๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทันและมีจริยธรรม

ตัวชี้วัด

ว 4.1 ม.1/1 อธิบายแนวคิดหลักของเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันและวิเคราะห์สาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

ว 4.2 ม.1/3 รวบรวมข้อมูล ปฐมภูมิ ประมวลผล ประเมินผล นำเสนอข้อมูล และสารสนเทศตามวัตถุประสงค์ โดยใช้ซอฟต์แวร์ หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย

ว 4.2 ม.1/4 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีความรับผิดชอบ สร้างและแสดงสิทธิในการเผยแพร่ผลงาน

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

เทคโนโลยีเป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างหรือพัฒนาขึ้น ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งชิ้นงานหรือวิธีการ เพื่อใช้แก้ปัญหาสนองความต้องการหรือเพิ่มความสามารถ ในการทำงานของมนุษย์ เทคโนโลยีมีความสำคัญในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการของมนุษย์ ช่วยเพิ่มความสามารถในการทำงานของมนุษย์ ช่วยให้มนุษย์ทำงานได้ดีขึ้น รวดเร็วขึ้น เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันซึ่งสาเหตุหรือปัจจัยมาจากหลายด้าน เช่น ปัญหา ความต้องการ ความก้าวหน้าของศาสตร์ต่างๆ เศรษฐกิจ สังคม ส่งผลกระทบต่อดำรงชีวิตของมนุษย์หลายด้าน ระบบทางเทคโนโลยีมี 4 องค์ประกอบ ได้แก่ ตัวป้อน (input) กระบวนการ (process) และผลผลิต (output) ที่สัมพันธ์กัน นอกจากนี้ระบบทางเทคโนโลยีอาจมีข้อมูลย้อนกลับ (feedback) ซึ่งในปัจจุบันมีข้อมูลจำนวนมาก จึงต้องมีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยในการจัดการสารสนเทศ ผู้ใช้ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของเทคโนโลยีสารสนเทศ ต้องรู้จักปกป้องความเป็นส่วนตัว และอัตลักษณ์ ไม่ละเมิดความเป็นส่วนตัวผู้อื่น ปฏิบัติตามข้อตกลง ข้อกำหนดในการใช้สื่อหรือแหล่งข้อมูลต่างๆ

3. สาระการเรียนรู้

ความรู้

1. ความหมายของเทคโนโลยี
2. ความสำคัญของเทคโนโลยี
3. การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี
4. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างไรให้ปลอดภัย
5. อธิบายและวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยีได้
6. การจัดการสารสนเทศ
7. การใช้ซอฟต์แวร์ในการทำงาน

ทักษะ/กระบวนการ

1. ทักษะในการทำงานร่วมกัน
2. ทักษะการคิดวิเคราะห์
3. ทักษะการศึกษาและสืบค้นข้อมูล
4. ทักษะการนำเสนองาน
5. ทักษะในการแสวงหาความรู้ / การเขียนสรุปสาระสำคัญ

เจตคติ

1. เห็นคุณค่าของการนำกระบวนการเทคโนโลยีมาใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์
2. เห็นความสำคัญของการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการในงานที่ผลิตโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์
3. เห็นประโยชน์ในการนำซอฟต์แวร์มาใช้ในการทำงาน โดยอย่างมีความสุข และภาคภูมิใจ

ในผลงาน

4. ลดการใช้ทรัพยากรหรือเลือกใช้เทคโนโลยีที่ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
5. เห็นคุณค่าของการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน
6. มีคุณธรรมจริยธรรมในการสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ซื่อสัตย์สุจริต
2. มีวินัย
3. ใฝ่เรียนรู้
4. มุ่งมั่นในการทำงาน

6. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1. ใบงานที่ 1.1 ความหมายและความสำคัญของเทคโนโลยี
2. ใบงานที่ 1.2 การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี
3. ใบงานที่ 1.3 ใช้เทคโนโลยีอย่างไรให้ปลอดภัย
4. ใบงานที่ 1.4 สรุปเป็นองค์ความรู้โดยใช้ mind map (decomposition)
5. ใบงานที่ 2.1 ระบบทางเทคโนโลยี
6. ใบงานที่ 2.2 การวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยี
7. ใบงานที่ 3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล
8. ใบงานที่ 3.2 การเลือกใช้ซอฟต์แวร์และบริการบนอินเทอร์เน็ต

เกณฑ์การประเมินผลชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
เกณฑ์การประเมินด้านความรู้				
1.การวิเคราะห์งาน และวางแผนการ ทำงาน	วิเคราะห์งานได้ตรง ประเด็นตามที่ กำหนด มีความ ถูกต้อง วางแผน และเขียนแผนงาน เป็นขั้นตอนได้ ชัดเจน ละเอียด เข้าใจง่าย สามารถ นำไปสู่การปฏิบัติ และ บรรลุ เป้าหมายได้	วิเคราะห์งานได้ตรง ประเด็นตามที่ กำหนด มีความถูกต้อง วางแผนและเขียน แผนงานเป็น ขั้นตอนนำไปสู่ การปฏิบัติได้	วิเคราะห์งานได้ตรง ประเด็นตามที่ กำหนด มีความถูกต้อง วางแผนและเขียน แผนงานยังไม่ ชัดเจน	วิเคราะห์งานได้ตาม ประเด็น วางแผน และเขียนแผนงานยังไม่ ชัดเจนที่จะนำไปสู่ การปฏิบัติได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
2. การตอบคำถาม เขียนสรุปองค์ความรู้	ตอบคำถามได้ตรง ประเด็นมีเหตุผล ประกอบอย่าง เหมาะสม ใช้ภาษา ในการเขียนได้ เหมาะสม ถูกต้อง ลายมือสวย อ่าน ง่าย มีความคิด สร้างสรรค์ เขียน ลำดับเหตุการณ์ ต่อเนื่อง และ เชื่อมโยงได้ดี	ตอบคำถามได้ตรง ประเด็นมีเหตุผล ประกอบอย่าง เหมาะสมเป็นส่วน ใหญ่ ใช้ภาษาในการ เขียนได้เหมาะสม มี ความคิดสร้างสรรค์ เขียนลำดับ เหตุการณ์ยังขาด การต่อเนื่อง	ตอบคำถามได้ตรง ประเด็นบางส่วน มีเหตุผลประกอบ ไม่ครบประเด็น ใช้ ภาษาในการเขียน เหมาะสมเป็น บางส่วน	ตอบคำถามไม่ตรง ประเด็น เขียนอธิบายไม่มี เหตุผล ใช้ภาษาใน การเขียนไม่ เหมาะสม
3. สรุปและเขียน แผนภาพความคิด	สรุปการศึกษาและ สืบค้นได้ตรง ประเด็นแล้วนำสู่ การเขียนแผนภาพ ความคิดได้ถูกต้อง ตรงเนื้อหา ผลงาน สวยงาม มี ความคิดสร้างสรรค์	สรุปการศึกษาและ สืบค้นได้ตรง ประเด็นแล้วนำสู่ การเขียนแผนภาพ ความคิดได้ถูกต้อง ตรงเนื้อหา ผลงานสวยงาม	สรุปการศึกษาและ สืบค้นได้ตรง ประเด็น การเขียน แผนภาพความคิด ได้ตรงกับเนื้อหา ผลงานไม่สวยงาม	สรุปการศึกษาและ สืบค้นได้ไม่ตรง ประเด็น การเขียน แผนภาพความคิดได้ ผลงานไม่สวยงาม
4. การอธิบายความรู้	เขียนอธิบายเรื่องที่ ศึกษามาได้อย่าง ชัดเจน พร้อมให้ เหตุผลที่หนักแน่น ชี้ให้เห็น	เขียนอธิบายเรื่องที่ ศึกษามาได้อย่าง ชัดเจน พร้อมให้ เหตุผลที่หนักแน่น ชี้ให้เห็น	เขียนอธิบายเรื่องที่ ศึกษามาได้อย่าง ชัดเจน พร้อมให้ เหตุผลที่หนักแน่น ชี้ให้เห็น	เขียนอธิบายเรื่องที่ ศึกษา พร้อมให้ เหตุผล ชี้ให้เห็น ความสำคัญของเรื่อง ที่ศึกษา แต่มีข้อมูล ที่ไม่เฉพาะเจาะจง

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
5. ขั้นตอนการแก้ปัญหา	เขียนขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ครบถ้วนและถูกต้องตามขั้นตอนเป็นลำดับชัดเจน	เขียนขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ครบถ้วนและถูกต้องตามขั้นตอน	เขียนขั้นตอนการแก้ปัญหาได้แต่ไม่เป็นไปตามขั้นตอน	ไม่สามารถเขียนขั้นตอนการแก้ปัญหาตามขั้นตอนได้
6. การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา	จากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้สามารถวิเคราะห์สิ่งที่ต้องการคืออะไร ข้อมูลที่กำหนดให้คืออะไร เงื่อนไขคืออะไร ได้ถูกต้องทั้งหมดและชัดเจนทุกประเด็น	จากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้สามารถวิเคราะห์สิ่งที่ต้องการคืออะไร ข้อมูลที่กำหนดให้คืออะไร เงื่อนไขคืออะไร ได้ถูกต้อง	จากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้สามารถวิเคราะห์สิ่งที่ต้องการคืออะไร ข้อมูลที่กำหนดให้คืออะไร เงื่อนไขคืออะไร แต่ยังไม่ชัดเจน	จากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ไม่สามารถวิเคราะห์สิ่งที่ต้องการคืออะไร ข้อมูลที่กำหนดให้คืออะไร เงื่อนไขคืออะไร ได้
7. บอกวิธีการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารจากผู้ส่งผ่านสื่อกลางไปยังผู้รับ	สามารถบอกวิธีการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารจากผู้ส่งผ่านสื่อกลางไปยังผู้รับได้อย่างถูกต้อง 3 วิธี	สามารถบอกวิธีการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารจากผู้ส่งผ่านสื่อกลางไปยังผู้รับได้อย่างถูกต้อง 2 วิธี	สามารถบอกวิธีการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารจากผู้ส่งผ่านสื่อกลางไปยังผู้รับได้อย่างถูกต้อง 1 วิธี	ไม่สามารถบอกวิธีการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารจากผู้ส่งผ่านสื่อกลางไปยังผู้รับได้
8. การจำแนกเนื้อหา	- จำแนกกลุ่มความคิดได้ชัดเจน - เห็นภาพรวมกว้างๆของหัวข้อใหญ่ - เนื้อหากระชับสั้น	- จำแนกกลุ่มความคิดได้ชัดเจน - เห็นภาพรวมกว้างๆของหัวข้อใหญ่ - เนื้อหากระชับสั้นได้ใจความ	- จำแนกกลุ่มความคิดได้ - เนื้อหาไม่กระชับสั้นไม่ได้ใจความ - ขาดความสัมพันธ์ของเนื้อหา	- ไม่จำแนกกลุ่มความคิดได้ชัดเจน - เนื้อหาไม่กระชับ - ไม่ได้ใจความ - ไม่มีความสัมพันธ์ของเนื้อหา

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	- มีความสัมพันธ์ ของเนื้อหา - จับประเด็นได้ ชัดเจน - เข้าใจง่าย	- มีความสัมพันธ์ ของเนื้อหา		
9. อธิบายลักษณะของ เทคโนโลยีการรับส่ง ข้อมูลภายในเครือข่าย คอมพิวเตอร์	สามารถอธิบาย ลักษณะของ เทคโนโลยีการรับส่ง ข้อมูลภายใน เครือข่ายได้ อย่าง ถูกต้อง 3 แบบ	สามารถอธิบาย ลักษณะของ เทคโนโลยีการรับส่ง ข้อมูลภายใน เครือข่ายได้อย่าง ถูกต้อง 2 แบบ	สามารถอธิบาย ลักษณะของ เทคโนโลยีการรับส่ง ข้อมูลภายใน เครือข่ายได้ถูกต้อง 1 แบบ	ไม่สามารถอธิบาย ลักษณะของ เทคโนโลยีการรับส่ง ข้อมูลภายใน เครือข่าย
10. นำเสนอเนื้อหาใน ผลงานได้ถูกต้อง	เนื้อหาสาระถูกต้อง ครบถ้วน รายละเอียด ครอบคลุม สอดคล้อง	เนื้อหาสาระถูกต้อง รายละเอียด ครอบคลุม	เนื้อหาสาระถูกต้อง รายละเอียด ครอบคลุมเป็น ส่วนมาก	เนื้อหาสาระถูกต้อง รายละเอียดไม่ ครอบคลุม
11. การนำเสนอมี ความน่าสนใจ	นำเสนอ กระบวนการทำงาน ที่เลือกได้ถูกต้อง และครบถ้วน ตาม ขั้นตอน	นำเสนอ กระบวนการทำงาน ที่เลือกได้ถูกต้อง และครบถ้วน	นำเสนอ กระบวนการทำงาน ที่เลือกได้ถูกต้อง	นำเสนอ กระบวนการทำงาน ที่เลือกไม่ได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
เกณฑ์การประเมินด้านทักษะและกระบวนการ				
1. ทักษะในการแสวงหาความรู้ / การเขียนสรุปสาระสำคัญ	เขียนสรุปสาระสำคัญได้ครบและตรงประเด็น เขียนมีเหตุผลประกอบอย่างเหมาะสม ใช้ภาษาในการเขียนได้เหมาะสม เขียนคำถูกต้อง ลายมือสวย อ่านง่าย มีความคิดสร้างสรรค์	เขียนสรุปสาระสำคัญได้ครบและตรงประเด็น เขียนมีเหตุผลประกอบอย่างเหมาะสม ใช้ภาษาในการเขียนได้เหมาะสม เขียนคำถูกต้อง	เขียนสรุปสาระสำคัญได้ตรงประเด็น เขียนมีเหตุผลประกอบอย่างเหมาะสม ใช้ภาษาในการเขียนได้เหมาะสม เขียนผิดเป็นบางครั้ง	เขียนสรุปสาระสำคัญได้ไม่ตรงประเด็น ใช้ภาษาในการเขียนไม่เหมาะสม เขียนถูกบ้าง ผิดบ้างเป็นบางครั้ง
2. ทักษะการคิดวิเคราะห์	วิเคราะห์ขั้นตอนกระบวนการทำงานที่เลือกได้ถูกต้อง และครบถ้วน ตามขั้นตอน	วิเคราะห์ขั้นตอนกระบวนการทำงานที่เลือกได้ถูกต้องแต่ไม่เป็นลำดับ	วิเคราะห์ขั้นตอนกระบวนการทำงานที่เลือกได้ถูกต้อง บางส่วน	วิเคราะห์ขั้นตอนกระบวนการทำงานที่เลือกไม่ถูกต้อง
3. ทักษะกระบวนการทำงานร่วมกัน	การแบ่งหน้าที่ ความรับผิดชอบชัดเจน ร่วมคิด ร่วมวางแผน ร่วมมือทำงาน ช่วยเหลือเอื้ออาทรในการทำงาน มีความรับผิดชอบ ตรงต่อเวลา รับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และร่วมภูมิใจในผลงาน	การแบ่งหน้าที่ ความรับผิดชอบชัดเจน ร่วมคิด ร่วมวางแผน ร่วมมือทำงาน ช่วยเหลือเอื้ออาทรในการทำงาน มีความรับผิดชอบ ตรงต่อเวลา รับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน	การแบ่งหน้าที่ ความรับผิดชอบชัดเจน ร่วมคิด ร่วมวางแผน ร่วมมือทำงาน ช่วยเหลือเอื้ออาทรในการทำงาน มีความรับผิดชอบ ตรงต่อเวลา	การแบ่งหน้าที่ ความรับผิดชอบชัดเจน วางแผน ร่วมมือทำงาน แต่ขาดความรับผิดชอบ ไม่ตรงต่อเวลา

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
4. การศึกษาและสืบค้นข้อมูล	ศึกษาและสืบค้นข้อมูลได้ตรงประเด็นที่กำหนดเนื้อหาถูกต้องและครบถ้วน มีการกำหนดแหล่งอ้างอิงได้ชัดเจน	ศึกษาและสืบค้นข้อมูลได้ตรงประเด็นที่กำหนดเนื้อหาถูกต้องและครบถ้วน ไม่มีการกำหนดแหล่งอ้างอิงที่ชัดเจน	ศึกษาและสืบค้นข้อมูลได้ตรงประเด็นตามที่กำหนดบางส่วนเนื้อหาถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน ขาดเนื้อหาบางส่วน ไม่ระบุแหล่งอ้างอิง	ศึกษาและสืบค้นข้อมูลไม่ตรงประเด็นเนื้อหา ไม่ถูกต้องและไม่ครบถ้วน ไม่ระบุแหล่งอ้างอิง
5. การนำเสนอหน้าชั้นเรียน	เนื้อหาแนะนำเสนอครอบคลุมทุกประเด็น ถูกต้องตามหลักวิชาการ น่าเชื่อถือ ใช้คำพูดนำเสนอได้เหมาะสม บุคลิกภาพดี ตอบข้อคำถามได้ทุกประเด็น นำเสนอได้เหมาะสม ตรงเวลาที่กำหนด	เนื้อหาแนะนำเสนอครอบคลุมทุกประเด็น ถูกต้องตามหลักวิชาการ น่าเชื่อถือ พูดนำเสนอได้เหมาะสม ตอบข้อคำถามได้ทุกประเด็น เสนอได้เหมาะสม ตรงเวลาที่กำหนด	เนื้อหาแนะนำเสนอครอบคลุมทุกประเด็น ถูกต้องตามหลักวิชาการ น่าเชื่อถือ ตอบข้อคำถามได้ทุกประเด็น ตรงเวลาที่กำหนด	เนื้อหาแนะนำเสนอไม่ครอบคลุม ตามหลักวิชาการ ตอบข้อคำถามได้ไม่ครบทุกประเด็น นำเสนอได้ไม่ตรงเวลาที่กำหนด
6. การนำเสนอผลงาน	มีความพร้อมในการนำเสนอผลงานโดยมีการเตรียมสื่อมาอย่างดี มีการจัดลำดับการนำเสนอชัดเจน มุ่งนำเสนอเนื้อหาที่ตรงกับวัตถุประสงค์	มีการเตรียมสื่อการนำเสนอผลงานดี แต่ลำดับการนำเสนออาจมีการติดขัดบางครั้ง การนำเสนออย่างมุ่งมั่นเนื้อหาที่ตรงกับวัตถุประสงค์	มีการเตรียมสื่อการนำเสนอผลงาน แต่ลำดับการนำเสนออาจมีข้อผิดพลาดบ่อยครั้ง เนื้อหาที่นำเสนอตรงกับวัตถุประสงค์บางส่วน	มีการเตรียมสื่อการนำเสนอผลงาน แต่ขาดลำดับขั้นตอนในการนำเสนอ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
เกณฑ์การประเมินด้านเจตคติ				
1. เห็นคุณค่าของการนำกระบวนการเทคโนโลยีมาใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์	นำกระบวนการเทคโนโลยีมาใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง ตามหลักการกระบวนการเทคโนโลยีสามารถเป็นตัวอย่างได้	นำกระบวนการเทคโนโลยีมาใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องตามหลักการกระบวนการเทคโนโลยี	นำกระบวนการเทคโนโลยีมาใช้ในชีวิตประจำวันได้ บางโอกาส	ไม่นำกระบวนการเทคโนโลยีมาใช้ในชีวิตประจำวันได้
2. เห็นความสำคัญของแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการในงานที่ผลิตโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์	นำกระบวนการแก้ปัญหาสร้างชิ้นงานที่มีความคิดสร้างสรรค์และแปลกใหม่	นำกระบวนการแก้ปัญหาสร้างชิ้นงานที่มีความคิดสร้างสรรค์แต่ไม่แปลกใหม่	นำกระบวนการแก้ปัญหาสร้างชิ้นงานแต่ไม่ได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์	นำกระบวนการแก้ปัญหาสร้างชิ้นงาน แต่ไม่สมบูรณ์ขาดความคิดสร้างสรรค์
3. ลดการใช้ทรัพยากรหรือเลือกใช้เทคโนโลยีที่ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	เลือกใช้วัสดุ ที่มีความคุ้มค่า มีประโยชน์ใช้สอย และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม มาสร้างชิ้นงาน	เลือกใช้วัสดุ ที่มีความคุ้มค่า มีประโยชน์ใช้สอย ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม มาสร้างชิ้นงาน	เลือกใช้วัสดุ ที่มีความคุ้มค่า ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม มาสร้างชิ้นงาน	เลือกใช้วัสดุ ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม มาสร้างชิ้นงาน
4. เห็นประโยชน์ในการนำซอฟต์แวร์มาใช้ในการทำงานอย่างมีความสุข และภาคภูมิใจในผลงาน	เห็นประโยชน์ในการนำซอฟต์แวร์มาใช้ในการทำงานอย่างมีความสุข และแสดงออกถึงความภาคภูมิใจในผลงาน	เห็นประโยชน์ในการนำซอฟต์แวร์มาใช้ในการทำงานตั้งใจทำงานทุกครั้งทำงานอย่างมีความสุข	เห็นประโยชน์ในการนำซอฟต์แวร์มาใช้ในการทำงานมีความตั้งใจในการทำงานในบางเวลาทำงานอย่างมีความสุขในบางครั้ง	ไม่เห็นประโยชน์ในการนำซอฟต์แวร์มาใช้ในการทำงาน ไม่มีความตั้งใจในการทำงาน ทำงานอย่างไม่มีมีความสุข

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
5. เห็นคุณค่าของการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	นำหลักการ และวิธีการของการแก้ไขปัญหาย่างเป็นขั้นตอนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันอย่างถูกต้องทั้งหมด	นำหลักการ และวิธีการของการแก้ไขปัญหาย่างเป็นขั้นตอนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันอย่างถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	นำหลักการ และวิธีการของการแก้ไขปัญหาย่างเป็นขั้นตอนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันอย่างถูกต้องบางส่วน	ไม่นำหลักการ และวิธีการของการแก้ไขปัญหาย่างเป็นขั้นตอนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันอย่างถูกต้อง
6. คุณธรรมจริยธรรมในการสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	ใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการสื่อสารด้วยความสุภาพ ไม่ละเมิด ก่อทวน หรือก่อให้เกิดความเสียหายแก่ผู้อื่น เป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้อื่นได้	ใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการสื่อสารด้วยความสุภาพ ไม่ละเมิด ก่อทวน หรือก่อให้เกิดความเสียหายแก่ผู้อื่น	ใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการสื่อสารด้วยความสุภาพ ไม่ละเมิด หรือก่อให้เกิดความเสียหายแก่ผู้อื่น	ใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการสื่อสาร ไม่สุภาพ ละเมิดและก่อให้เกิดความเสียหายแก่ผู้อื่น

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
เกณฑ์การประเมินด้านสมรรถนะ				
1.ความสามารถในการสื่อสาร	พูดและเขียนถ่ายทอดความรู้สึกและทัศนะจากสารที่ได้รับได้อย่างสมเหตุสมผล คล่องแคล่วชัดเจน ถูกต้องตามหลักภาษา จนทำให้ผู้อื่นคล้อยตามและเลือกรับข้อมูลข่าวสารโดยใช้วิธีการสื่อสารได้อย่างถูกต้องเหมาะสมครบถ้วน อย่างมีจิตสำนึกต่อตนเองและสังคมทุกครั้ง	พูดและเขียนถ่ายทอดความรู้สึกและทัศนะจากสารที่ได้รับได้อย่างสมเหตุสมผล คล่องแคล่วชัดเจน ถูกต้องตามหลักภาษา และเลือกรับข้อมูลข่าวสารโดยใช้วิธีการสื่อสารได้อย่างถูกต้องเหมาะสมครบถ้วน อย่างมีจิตสำนึกต่อตนเองและสังคม	พูดและเขียนถ่ายทอดความรู้สึกและทัศนะจากสารที่ได้รับได้อย่างสมเหตุสมผล คล่องแคล่วชัดเจน และเลือกรับข้อมูลข่าวสารโดยใช้วิธีการสื่อสารได้อย่างถูกต้องเหมาะสมครบถ้วน	พูดและเขียนถ่ายทอดความรู้สึกและทัศนะจากสารที่ได้รับ ได้ไม่เลือกรับข้อมูลข่าวสารโดยใช้วิธีการสื่อสารได้ไม่เหมาะสม
2.ความสามารถในการคิด	เขียนแผนภาพความคิด การปฏิบัติงานที่เลือกได้ถูกต้อง ครบถ้วนตามขั้นตอนทุกประเด็น	เขียนแผนภาพความคิด การปฏิบัติงานที่เลือกได้ถูกต้องและครบถ้วน	เขียนแผนภาพความคิดการปฏิบัติงานที่เลือกได้ถูกต้องบางประเด็น	เขียนแผนภาพความคิดการปฏิบัติงานที่เลือกไม่ถูกต้อง

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
3.ความสามารถในการแก้ปัญหา	แก้ปัญหาในระหว่างการทำงาน ปฏิบัติงานได้ตามสถานการณ์ เกิดผลดีต่อการปฏิบัติงาน ได้รับการยอมรับจากเพื่อนร่วมงาน	แก้ปัญหาในระหว่างการทำงาน ปฏิบัติงานได้ตามสถานการณ์ เกิดผลดีต่อการปฏิบัติงาน	แก้ปัญหาในระหว่างการทำงาน ปฏิบัติงานได้ตามสถานการณ์	ไม่สามารถแก้ปัญหาในระหว่างการทำงาน ปฏิบัติงานได้
4.ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	เลือกใช้เทคโนโลยีได้อย่างถูกต้อง หลากหลายในการลดขั้นตอนเวลา ทรัพยากร ในการทำงาน โดยไม่มีผลกระทบต่อผู้อื่น และเป็นแบบอย่างที่ดีได้	เลือกใช้เทคโนโลยีได้อย่างถูกต้อง ใน การลดขั้นตอนเวลา ทรัพยากร ในการทำงาน โดยไม่มีผลกระทบต่อผู้อื่น	เลือกใช้เทคโนโลยีได้อย่างถูกต้อง ใน การลดขั้นตอนเวลา แต่ใช้ทรัพยากรในการทำงาน สิ้นเปลือง	เลือกใช้เทคโนโลยีได้ ไม่ถูกต้อง ไม่สามารถลดขั้นตอนเวลา ทรัพยากร ในการทำงานได้
5.ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์และปฏิบัติงานได้ตามกระบวนการทำงาน ในแต่ละประเภทของงาน ได้อย่างถูกต้อง เพื่อนร่วมงานให้การยอมรับ	เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์และปฏิบัติงานได้ตามกระบวนการทำงาน ในแต่ละประเภทของงาน ได้อย่างถูกต้อง	เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์และปฏิบัติงานได้ตามกระบวนการทำงาน ในแต่ละประเภทของงานแต่ยังมีผิดพลาด	ไม่สามารถเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์และปฏิบัติงานได้ตามกระบวนการทำงาน ในแต่ละประเภทของงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์				
1. ซื่อสัตย์สุจริต	มีความซื่อสัตย์ต่อการทำงานไม่คัดลอกผลงานของผู้อื่น และมี ความคิดสร้างสรรค์ ทำชิ้นงานสวยงาม	มีความซื่อสัตย์ต่อการทำงานไม่คัดลอกผลงานของผู้อื่น และมี ความคิดสร้างสรรค์	มีความซื่อสัตย์ต่อการทำงานไม่คัดลอกผลงานของผู้อื่น	ความซื่อสัตย์ต่อการทำงาน ดูผลงานของผู้อื่นเป็นตัวอย่าง
2. การมีวินัย	ปฏิบัติตามกฎระเบียบ กติกาของโรงเรียน ของห้องเรียน ของกลุ่มด้วยความเต็มใจ ไม่ก่อความรำคาญให้ครูและเพื่อนในห้องเรียน	ปฏิบัติตามกฎระเบียบ กติกาของโรงเรียน ของห้องเรียน ของกลุ่ม ไม่ก่อความรำคาญให้ครูและเพื่อนในห้องเรียน	ปฏิบัติตามกฎระเบียบ กติกาของโรงเรียน ของห้องเรียน ของกลุ่ม ได้เป็นส่วนใหญ่ ไม่ก่อความรำคาญให้ครูและเพื่อนในห้องเรียน	ไม่ค่อยปฏิบัติตามกฎระเบียบ กติกาของโรงเรียน ของห้องเรียน ของกลุ่ม ก่อความรำคาญให้ครูและเพื่อนในห้องเรียน เป็นบางครั้ง
3. การใฝ่เรียนรู้	มีความกระตือรือร้นอดทน เพียรพยายาม มุ่งมั่น รู้จักแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ อยู่เสมอ	มีความกระตือรือร้นอดทน รู้จักแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ อยู่เสมอ	มีความกระตือรือร้นอดทน ในบางครั้ง รู้จักแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ	ไม่มีความกระตือรือร้น ขาดความอดทน ไม่รู้จักแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
4. มุ่งมั่นในการทำงาน	ทำงานที่ได้ รับมอบหมายเสร็จ ตามกำหนดเวลา ผลงานมี ความถูกต้อง ละเอียด ประณีต เรียบร้อย	ทำงานที่ได้ รับมอบหมายเสร็จ ตามกำหนดเวลา ผลงานมี ความถูกต้อง เรียบร้อย	ทำงานที่ได้ รับมอบหมายเสร็จ ตามกำหนดเวลา ผลงานมี ความถูกต้อง แต่ยังไม่ เรียบร้อย	ทำงานที่ได้ รับมอบหมายไม่เสร็จ ตามกำหนดเวลา ผลงานไม่มี ความเรียบร้อย

เกณฑ์คุณภาพ

- คะแนน 10 -12 หมายถึง ระดับคุณภาพ ดีมาก
 คะแนน 7-9 หมายถึง ระดับคุณภาพ ดี
 คะแนน 4-6 หมายถึง ระดับคุณภาพ พอใช้
 คะแนน 0-3 หมายถึง ระดับคุณภาพ ปรับปรุง
 เกณฑ์การตัดสิน ตั้งแต่ระดับ.....ดี.....

<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน</p> <p>เรื่อง ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี</p> <p>รายวิชา เทคโนโลยี 1</p> <p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์</p> <p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ความหมายและความสำคัญของเทคโนโลยี 2. การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี 3. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศให้ปลอดภัย <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.อธิบายความหมายและความสำคัญของเทคโนโลยีได้ 2.วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและผลกระทบที่เกิดขึ้นได้ 3.อภิปรายแนวโน้มของเทคโนโลยีในอนาคต 	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ขั้นนำ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ 2. นักเรียนดูสื่อวีดิทัศน์ เรื่อง สื่อเทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงโลก 3. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับประเด็นที่ขมในวีดิทัศน์ <p>ขั้นสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูนำนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับเทคโนโลยีโดยใช้คำถามดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - เทคโนโลยีคืออะไร - เทคโนโลยีมีความสำคัญต่อชีวิตอย่างไร - เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร - เทคโนโลยีมีผลกระทบต่อการทำงานและสังคมอย่างไร <p>โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตอบคำถาม</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. ครูชี้แจงรายละเอียดของใบความรู้ที่ 1.1 และให้นักเรียนศึกษาใบความรู้พร้อมทำใบงานที่ 1.1 เรื่อง ความหมายและความสำคัญของเทคโนโลยี โดยกำหนดเวลาในการทำกิจกรรม ประมาณ 5 -10 นาที 	<p>สื่อ/แหล่งเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง เทคโนโลยีเปลี่ยนโลก http://youtube.com/watch?v=7xQey6UGDzM 2. ใบความรู้ที่ 1.1 เรื่อง ความหมายและความสำคัญของเทคโนโลยี 3. ใบความรู้ที่ 1.2 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี 4. ใบความรู้ที่ 1.3 เรื่อง การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศให้ปลอดภัย <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ใบงานที่ 1.1 ความหมายและความสำคัญของเทคโนโลยี 2. ใบงานที่ 1.2 การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี 3. ใบงานที่ 1.3 การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างให้ปลอดภัย 4. ใบงานที่ 1.4 สรุปเป็นองค์ความรู้โดยใช้
--	--	--

<p align="center">แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน</p> <p align="right">เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p align="center">ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>	
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์</p> <p>และผลกระทบ</p> <p>4.อภิปรายวิธีการป้องกันและการแก้ปัญหาในการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย</p>	<p>เรื่อง ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี</p> <p align="center">รายวิชา เทคโนโลยี 1</p> <p>3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายตอบคำถามตามใบงานที่ 1.1 แล้วร่วมกันสรุปเรื่องความหมายและความสำคัญของเทคโนโลยี</p> <p>4. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 5 กลุ่ม แล้วให้แต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ที่ 1.2 และทำใบงานที่ 1.2 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี โดยกำหนดเวลาประมาณ 15 - 20 นาที โดยแต่ละกลุ่มจะเลือกหัวข้อมาวิเคราะห์และอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงจากอดีตสู่ปัจจุบันและคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในอนาคต</p> <p>ให้แต่ละกลุ่มนำเสนอข้อมูลการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีลงในกระดาษปฐพี</p> <p>5. ให้แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนตามประเด็นต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ให้อธิบายสาเหตุที่ทำให้เกิดเทคโนโลยี - ให้อธิบายการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี - ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี
<p>ด้านทักษะและกระบวนการ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ทักษะในการทำงานร่วมกัน 2. ทักษะการคิดวิเคราะห์ 3. ทักษะการสืบค้นข้อมูล 4. ทักษะการนำเสนองาน 5. ทักษะในการแสวงหาความรู้ / การเขียนสรุปสาระสำคัญ <p>ด้านคุณลักษณะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ซื่อสัตย์สุจริต 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้ 4. มุ่งมั่นในการทำงาน 	<p>mind map (decomposition)</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน เรื่อง ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี รายวิชา เทคโนโลยี 1</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>- แนวโน้มของเทคโนโลยีในอนาคต</p> <p>6. ครูและนักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ประเด็นที่แต่ละกลุ่มนำเสนอ โดยครูอาจเขียนบทสรุปลงในกระดาน</p> <p>7. ให้แต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ที่ 1.3 ประมาณ 5 -10 นาที</p> <p>8. ให้แต่ละกลุ่มระดมความคิด แล้วร่วมกันปฏิบัติในงานที่ 1.3 เรื่องการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย</p> <p>ตามสถานการณ์ที่กำหนดให้ และนำเสนอหน้าชั้นเรียน</p> <p>9. ครูและนักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ประเด็นที่แต่ละกลุ่มนำเสนอ โดยครูอาจเขียนบทสรุปลงในกระดาน</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับเรื่อง</p> <ul style="list-style-type: none"> - ความหมายของเทคโนโลยีและความสำคัญของเทคโนโลยี - การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีผลกระทบ - การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย <p>2. ให้นักเรียนสรุปความรู้โดยทำใบงานที่ 1.4 สรุปเป็นองค์ความรู้โดยใช้ mind map (decomposition) มานำเสนอหน้าชั้นเรียนในชั่วโมงต่อไป</p>	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
<p>1. ด้านความรู้ (K)</p> <p>1. อธิบายความหมายและความสำคัญของเทคโนโลยีได้</p> <p>2. วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและผลกระทบที่เกิดขึ้นได้</p> <p>3. อภิปรายแนวโน้มของเทคโนโลยีในอนาคตและผลกระทบ</p> <p>4. อภิปรายวิธีการป้องกันและการแก้ปัญหาในการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย</p>	<p>ประเมินคำตอบจากใบงาน</p> <p>1. ใบงานที่ 1.1</p> <p>2. ใบงานที่ 1.2</p> <p>3. ใบงานที่ 1.3</p> <p>4. ใบงานที่ 1.4</p>	<p>1. ใบงานที่ 1.1</p> <p>2. ใบงานที่ 1.2</p> <p>3. ใบงานที่ 1.3</p> <p>4. ใบงานที่ 1.4</p>	<p>นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์</p> <p>ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70</p>
<p>2. ด้านทักษะกระบวนการ (P)</p> <p>1. ทักษะในการทำงานร่วมกัน</p> <p>2. ทักษะการคิดวิเคราะห์</p> <p>3. ทักษะการศึกษาและสืบค้นข้อมูล</p> <p>4. ทักษะการนำเสนองาน</p> <p>5. ทักษะในการแสวงหาความรู้ / การเขียนสรุปสาระสำคัญ</p>	<p>สังเกตพฤติกรรม ทักษะกระบวนการการเรียนรู้ของนักเรียน</p>	<p>1. แบบประเมินผลทักษะการทำงานร่วมกัน</p> <p>2. แบบประเมินผลทักษะการคิดวิเคราะห์</p> <p>3. แบบประเมินผลทักษะการศึกษาและสืบค้นข้อมูล</p> <p>4. แบบประเมินทักษะการนำเสนองาน</p> <p>5. แบบประเมินทักษะในการแสวงหาความรู้/ การเขียนสรุปสาระสำคัญ</p>	<p>- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์</p> <p>ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70</p>

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) 1. ซื่อสัตย์สุจริต 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้ 4. มุ่งมั่นในการทำงาน	- สังเกตพฤติกรรม ของนักเรียน	- แบบประเมินผล ด้านคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อผู้ตรวจ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

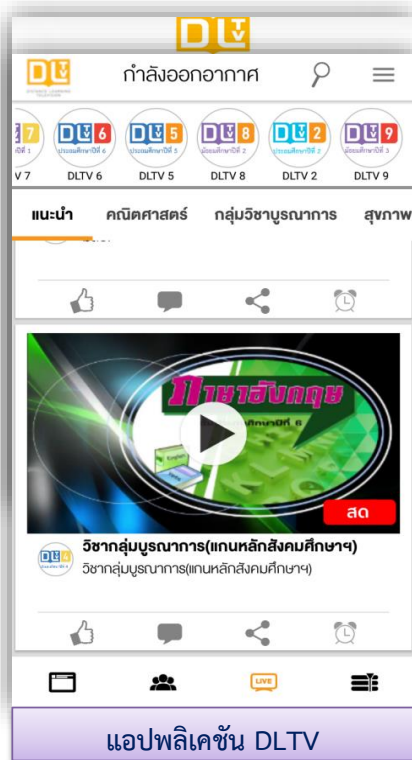
ใบความรู้ที่ 1.1 เรื่อง เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน หน่วยที่ 1
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน
 รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จุดประสงค์ อธิบายความหมายและความสำคัญของเทคโนโลยีได้

เทคโนโลยีเปลี่ยนโลก



<http://youtube.com/watch?v=7xQey6UGDzM>



การเดินทางมาเรียนของนักเรียนในแต่ละวัน นักเรียนได้พบกับสิ่งต่างๆ มากมายทั้งสิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น แสงแดด ต้นไม้ ก้อนหิน ดิน แม่น้ำ ภูเขา สัตว์ต่างๆ นอกจากนั้นเรายังได้พบกับสิ่งที่ไม่ได้เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติหรือสิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้น เช่น แปรงสีพื้น ชุดนักเรียน รองเท้า กระเป๋า อุปกรณ์เครื่องเขียน นาฬิกา โทรศัพท์ รถจักรยานยนต์ นักเรียนลองพิจารณาดูว่าการเรียนปัจจุบันนักเรียนใช้อุปกรณ์หรือสิ่งของใดบ้างในกิจกรรมการเรียนของนักเรียน หากพิจารณาแล้วเราได้เกี่ยวข้องกับสิ่งของเครื่องใช้ต่างๆ มากมาย เช่น ใช้โทรศัพท์มือถือโดยการเข้าไปศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ดูหนังฟังเพลง ถ่ายภาพ ดูแผนที่ ใช้ในการติดต่อสื่อสาร ใช้หรือสร้างแอปพลิเคชันต่างๆ ในด้านการศึกษา จะเห็นว่าสิ่งของเครื่องใช้ต่างๆ เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น เพื่อใช้ประโยชน์ในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการทั้งสิ้น ซึ่งสิ่งของเครื่องใช้ที่มีมนุษย์สร้างขึ้นทั้งในอดีต ปัจจุบันและจะเกิดขึ้นในอนาคต นี้ว่า “เทคโนโลยี”



ความหมายของเทคโนโลยี

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 ได้ให้ความหมายของเทคโนโลยีว่า เป็นวิทยาการที่เกี่ยวกับศิลปะ ในการนำเอาวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในทางปฏิบัติและอุตสาหกรรม **สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)** ได้ให้ความหมายของเทคโนโลยีว่า **“เทคโนโลยีเป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างหรือพัฒนาขึ้น ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งชิ้นงานหรือวิธีการ เพื่อใช้แก้ปัญหาสนองความต้องการหรือเพิ่มความสามารถในการทำงานของมนุษย์”**

ความสำคัญของเทคโนโลยี

ปัจจุบันระบบเทคโนโลยีเป็นสิ่งสำคัญความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทำให้มีการพัฒนาคิดค้นสิ่งอำนวยความสะดวกสบายต่อการดำรงชีวิตเป็นอันมาก เทคโนโลยีได้เข้ามาเสริมปัจจัยพื้นฐานการดำรงชีวิตได้เป็นอย่างดี การติดต่อสื่อสารกันได้สะดวก รวดเร็วตลอดเวลา จะเห็นว่าชีวิตปัจจุบันเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีเป็นอันมาก ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. เป็นพื้นฐานปัจจัยจำเป็นในการดำเนินชีวิตของมนุษย์
2. เป็นปัจจัยหลักที่จะมีส่วนร่วมในการพัฒนา
3. สร้างคุณภาพชีวิตที่ดี
4. เกิดการสื่อสารไร้พรมแดน
5. การทำงานรวดเร็วคล่องตัว
6. ป้องกันความเสียหายของชีวิตและทรัพย์สิน
7. เป็นเรื่องราวของมนุษย์ และธรรมชาติ

ประโยชน์ของเทคโนโลยี

จากความจำเป็นของมนุษย์ในยุคแรกทำให้เกิดเทคโนโลยีขึ้น เมื่อเวลาผ่านไปเทคโนโลยีได้กลายมาเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตมนุษย์ จนกระทั่งปัจจุบันเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในการอำนวยความสะดวกและสนองความต้องการของมนุษย์มากขึ้น ดังสรุปประโยชน์ของเทคโนโลยีดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.))

1. ช่วยในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการของมนุษย์ เช่น การนำสิ่งของกลับมาใช้ซ้ำ (reuse) หรือแปรรูปแล้วนำกลับมาใช้ใหม่ (recycle) เพื่อช่วยแก้ปัญหาปริมาณขยะที่เพิ่มมากขึ้น การนำเทคโนโลยีฟนหลวงมาช่วยแก้ปัญหาภัยแล้ง การใช้กังหันน้ำชัยพัฒนาแก้ปัญหาน้ำเสีย นอกจากนี้เทคโนโลยียังช่วยให้มนุษย์มีสิ่งของเครื่องใช้ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต ได้แก่ อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัยและยารักษาโรค

2. ช่วยเพิ่มความสามารถในการทำงานของมนุษย์ ช่วยให้มนุษย์ทำงานได้ดีขึ้น (better) รวดเร็วขึ้น (faster) และมีค่าใช้จ่ายถูกลง (cheaper) เช่น การใช้เครื่องคิดเลขเพื่อช่วยในการคำนวณ การใช้รถช่วยยกของ การใช้กล้องจุลทรรศน์เพื่อศึกษาสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก การใช้เครื่องจักรแทนแรงงานคนในการผลิตสินค้า

ผลกระทบของเทคโนโลยี

1. มนุษย์ไม่ชอบการเปลี่ยนแปลง เคยทำอะไรแบบใด มักจะชอบทำแบบนั้น ไม่ชอบการเปลี่ยนแปลง แต่เทคโนโลยีสารสนเทศเข้าไปเปลี่ยนแปลง บุคคลที่รับการเปลี่ยนแปลงไม่ได้ จึงเกิดความวิตกกังวล จนกลายเป็นความเครียด

2. ก่อให้เกิดการรับวัฒนธรรม หรือการแลกเปลี่ยนวัฒนธรรมของคนในสังคมโลก ทำให้พฤติกรรมที่แสดงออกด้านการแต่งกาย และการบริโภคเปลี่ยนแปลงไป การมอมเมาเยาวชนในรูปของเกมอิเล็กทรอนิกส์ ส่งผลกระทบต่อการพัฒนาอารมณ์และจิตใจของเยาวชน เกิดการกลืนวัฒนธรรมดั้งเดิมซึ่งแสดงถึงเอกลักษณ์ของสังคมนั้น

3. ก่อให้เกิดผลด้านศีลธรรม บทบาทเหล่านี้มีแนวโน้มที่สำคัญมากยิ่งขึ้น ด้วยเหตุนี้เยาวชนคนรุ่นใหม่จึงควรเรียนรู้ และเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อจะได้เป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศให้ก้าวหน้า และเกิดประโยชน์ต่อประเทศต่อไป

4. การมีส่วนร่วมของคนในสังคมลดน้อยลง การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทำให้เกิดความสะดวกรวดเร็ว ในการสื่อสารและการทำงาน แต่ในอีกด้านหนึ่งการมีส่วนร่วมของกิจกรรมทางสังคมที่มีการพบปะสังสรรค์กันจะน้อยลง ผู้คนมักอยู่แต่ที่บ้านหรือที่ทำงานของตนเองมากขึ้น

5. การละเมิดสิทธิเสรีภาพส่วนบุคคลโดยการเผยแพร่ข้อมูลหรือข้อมูลต่อสาธารณชนซึ่งข้อมูลบางอย่างอาจไม่เป็นความจริงหรือยังไม่ได้พิสูจน์ความถูกต้องออกสู่สาธารณะชน ก่อให้เกิดความเสียหาย ต่อบุคคลโดยไม่สามารถป้องกันตนเองได้ การละเมิดสิทธิส่วนบุคคล

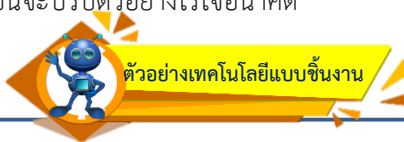
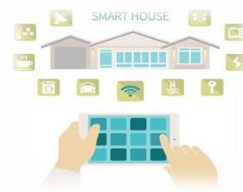
6. เกิดช่องว่างทางสังคม การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศจะเกี่ยวข้องกับการลงทุน ผู้ใช้จึงเป็นชนชั้นในอีกระดับหนึ่งของสังคม ในขณะที่ชนชั้นระดับรองลงมาจำนวนมากกลับไม่มีโอกาสใช้และผู้ยากจนก็ไม่มีโอกาสรู้จักกับเทคโนโลยีสารสนเทศ

7. อาชญากรรมบนเครือข่าย ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศก่อให้เกิดปัญหาใหม่ขึ้น เช่น ปัญหาอาชญากรรม ตัวอย่างเช่น อาชญากรรมในรูปของการขโมยความลับ การขโมยข้อมูลสารสนเทศ การให้บริการสารสนเทศที่มีการหลอกลวง รวมถึงการบ่อนทำลายข้อมูลและไวรัส

8. ก่อให้เกิดปัญหาด้านสุขภาพ จากการจ้องมองคอมพิวเตอร์หรือสมาร์ทโฟนเป็นเวลานาน มีผลเสียต่อสายตา ซึ่งทำให้สายตาผิดปกติ เวียนศีรษะ นอกจากนี้ยังมีผลต่อสุขภาพจิต เกิดโรคทางจิตประสาท

แนวโน้มเทคโนโลยีในอนาคต

ในโลกยุคปัจจุบันที่เทคโนโลยีมีความก้าวหน้าและพัฒนาไปอย่างรวดเร็วทำให้แนวโน้มในอนาคตจะมีเทคโนโลยีเกิดขึ้นมากมาย เมื่อทุกอย่างเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต การดำเนินชีวิตของผู้คนเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ไม่ว่าจะเป็นเทคโนโลยีในด้าน เศรษฐกิจ การศึกษา งานบริการ กลุ่มอาหารเทคโนโลยีชีวภาพ ด้านการการแพทย์ ด้านสุขภาพ ด้านการสื่อสาร เครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ ปัญญาประดิษฐ์ และด้านอื่นๆ ซึ่งทุกกลุ่มล้วนใช้เทคโนโลยีด้านต่างๆ ช่วยในการทำงาน นักเรียนคิดว่าในอนาคตแนวโน้มของเทคโนโลยีจะเป็นอย่างไร และนักเรียนจะปรับตัวอย่างไรในอนาคต

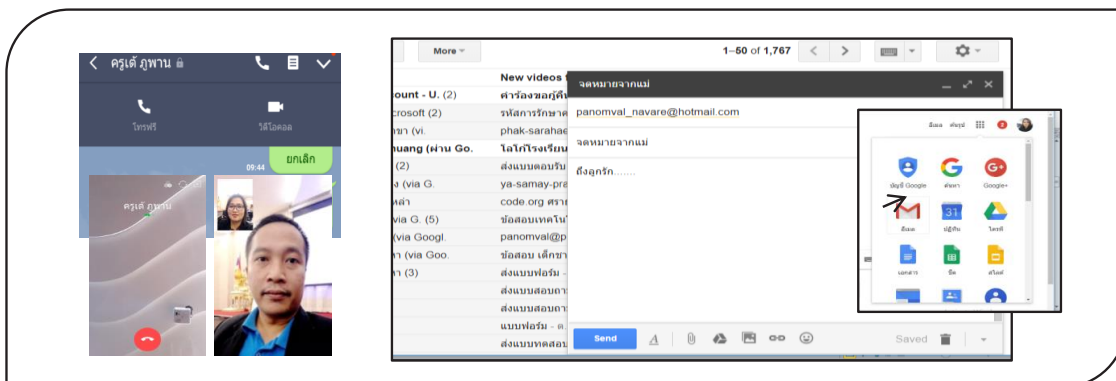


แนวโน้มเทคโนโลยีแห่งอนาคต

<http://gg.gg/bar4d>

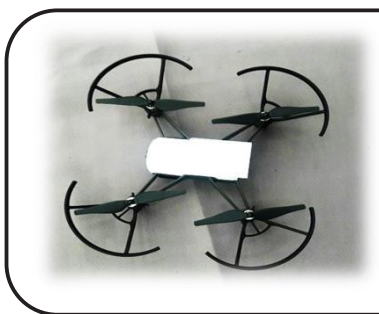


ตัวอย่างการใช้เทคโนโลยีด้านการสื่อสาร



ปัจจุบันได้มีการใช้ E-mail มาใช้ในการส่งจดหมายซึ่งสะดวกรวดเร็ว เช่นเดียวกันกับการสื่อสารทางโทรศัพท์ที่ในอดีตผู้ติดต่อสื่อสารจะได้ยินแค่เสียงพูดคุยกัน แต่ในปัจจุบันจะมีการโทรแบบวิดีโอที่เห็นหน้าและได้ยินเสียงผู้ติดต่อในเวลาเดียวกันที่เรียกว่า “วิดีโอคอล”

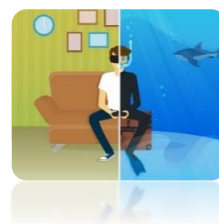
ตัวอย่างการใช้เทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับหรือโดรน (Drone)



โดรน (Drone) อากาศยานไร้คนขับ กำลังเข้ามามีอิทธิพลในปัจจุบัน เช่น การใช้โดรนเพื่อบันทึกภาพหรือเหตุการณ์จากมุมสูง การสำรวจพื้นที่การเกษตร การเก็บข้อมูลสภาพอากาศ สภาพการจราจร และการลำเลียงขนส่ง เป็นต้น ตามปกติหลักการทำงานของโดรนใช้เพื่อเป็นตัวตรวจจับ ขนส่ง วิจัย โจมตี ค้นหาและช่วยเหลือ

ตัวอย่างการใช้เทคโนโลยี VR (Virtual Reality)

เทคโนโลยี VR เป็นเทคโนโลยีที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อจำลองสภาพแวดล้อมต่างๆ ทั้งจากสภาพแวดล้อมจริง และจากในจินตนาการ ขึ้นมาด้วยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ โดยไม่ได้จำลองเพียงภาพและเสียงเท่านั้น แต่ยังรวมถึงประสาทสัมผัสด้านอื่นด้วย ด้วยการใส่อุปกรณ์นำเข้าสู่เช่น ถุงมือ เม้าส์ เพื่อการรับรู้ถึงแรงป้อนกลับจากการสัมผัสสิ่งต่างๆ ในโลกเสมือนจริงที่สร้างขึ้นโดยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เช่น หากสัมผัสแก้วน้ำ จะต้องรับรู้ถึงมวลความแข็งของแก้วน้ำ และอุณหภูมิของวัสดุ เป็นต้น



แนะนำคุณครู : ในการใช้เทคโนโลยี VR นั้นจะต้องติดตั้งแอปพลิเคชัน Google Street View ที่สมาร์ทโฟนก่อน จึงจะสามารถใช้งานเทคโนโลยี VR ได้ ตามขั้นตอนตามคู่มือการติดตั้ง ดังนี้



คู่มือการติดตั้งแอปพลิเคชัน Google Street View

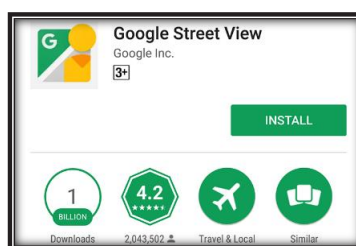
Google Street View คืออะไร

Google Street View เป็นเทคโนโลยีที่มีบทบาทสำหรับ กูเกิล แผนที่ และ กูเกิล เอิร์ธ ที่ให้มุมมองภาพแบบพาโนรามาจากตำแหน่งต่างๆ ตามถนนหลายแห่งบนโลก สำหรับสถานที่ที่มีให้บริการ รูปของ สตรีทวิว จะปรากฏหลังจากขยายภาพจากมุมที่สูงในแผนที่และภาพถ่ายดาวเทียม และโดยการลากไอคอน "เพ็กแมน" ลงบนสถานที่ในแผนที่ การใช้แป้นพิมพ์หรือเมาส์ทำให้ทิศทางการดูทั้งแนวนอนและแนวตั้ง รวมถึงระดับการขยาย สามารถเลือกได้ เส้นทึบหรือเส้นประในภาพ แสดงให้เห็นเส้นทางตัวอย่างและมีลูกศรช่วยเชื่อมโยงไปยังภาพถัดไปในแต่ละทิศทางบริเวณทางแยกและจุดตัดของเส้นทางลูกศรมักถูกแสดงขึ้น ในการใช้แผนที่ของ กูเกิล ผู้ใช้สามารถเปิดสเตโรสโกปิก โหมด 3 มิติ โดยการคลิกขวาบนพื้นถนนเพื่อแสดงผลเป็นมุมมองระบบภาพสามมิติของภาพพื้นถนน อย่างไรก็ตามโหมดนี้แนะนำให้ผู้ใช้สวมใส่แว่นตาสีแดง หรือสีเขียวอมฟ้าเงินเพื่อให้การแสดงผลภาพระบบ 3 มิติมีประสิทธิภาพ

การเข้าใช้งาน Google Street View

การสมัครเข้าใช้งาน Google Street View สามารถใช้ ระบบปฏิบัติการ iOS และ Android รวมทั้งหน้า สำหรับ Android ไปดาวน์โหลดที่ play store สำหรับระบบ iOS ไปดาวน์โหลดที่ App store

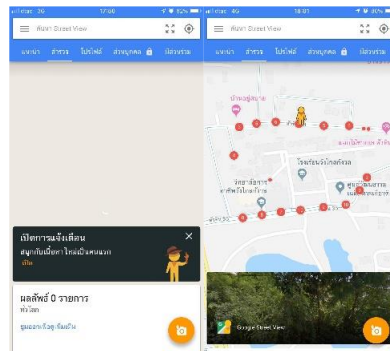
1. พิมพ์ Google Street View แล้วเลือกติดตั้ง




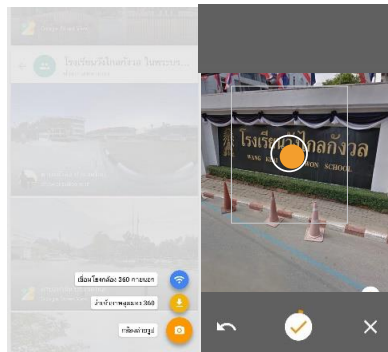
2. เปิดแอป Google Street View ในโทรศัพท์หรือแท็บเล็ต Android จะปรากฏดังภาพ



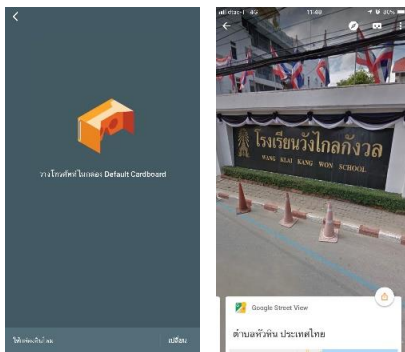
3. ค้นหาสถานที่หรือที่อยู่ใน Google Street View



4. แตะที่ไอคอน  เพื่อสร้างภาพ จะปรากฏจุด  ให้แตะที่จุดจนครบ



5. จะปรากฏภาพให้แตะที่ไอคอน 



6. นำภาพที่ได้ไปใช้กับอุปกรณ์ สำหรับดูภาพเป็น VR



ตัวอย่างเทคโนโลยีแบบวิธีการ

ตัวอย่างเทคโนโลยีแบบวิธีการ : วิธีการทำงานร่วมกันโดยใช้ Word Online

เราสามารถทำงานร่วมกันได้หลายคนในไฟล์เดียวกันโดยใช้ Word Online ซึ่งเป็นแอปที่ให้บริการบน Outlook.com

The screenshot shows the Microsoft Word Online interface. At the top, it displays 'Word Online | OneDrive > เอกสาร' and 'Docum... - Saved to OneDrive'. The user is identified as 'พนมวิทย์ นาวารี' with a 'Sign out' option. A 'Share' dialog box is open, showing options to 'Invite people', 'Get a link', and 'Shared with' (Only me). The 'Invite people' section is active, showing the email 'p_tayval@hotmail.com' and the subject 'เชิญชวนให้ทำงานร่วมกัน'. The sharing level is set to 'Recipients can edit' and 'Recipients don't need a Microsoft account'. Below the dialog, the text 'แชร์ให้คณะทำงานทาง E-mail' is visible. The main document area shows a text box with the following content:

คณะทำงานสามารถเข้ามาพิมพ์เอกสารร่วมกัน ได้พิมพ์ตอบโต้กัน

ตัวอย่างการทำงานร่วมกัน
เรื่อง : ขอข้อมูลคณะทำงาน

1. นางพนมวิทย์ นาวารี
2. นายแพทย์ กุพานทอง โรงเรียนนามนพิทยคม

The document also shows a chat window on the right with messages from 'ครูแพทย์ กุพานทอง' and 'ครูแพทย์ พิมพิญญา'.

ตัวอย่างเทคโนโลยีแบบวิธีการ : วิธีการทำงานร่วมกันโดยใช้ Google doc

เราสามารถทำงานร่วมกันได้หลายคนในไฟล์เดียวกันโดยใช้ Google doc ซึ่งเป็นแอปที่ให้บริการบน Google สามารถทำงานร่วมกันได้และสนทนาตอบโต้กันได้

The image shows a screenshot of the Google Docs web interface. At the top, there's a blue header with 'Google Docs' and a search bar. Below that, there are options to 'Start a new document' with templates like 'Blank', 'Essay Paperback', 'Report Simple', and 'Report Luxe'. To the right, there are icons for various Google services: Account, Search, Google+, Mail, Calendar, Drive, Docs, Sheets, and Slides.

Below the header, there's a section titled 'หน้าต่างของการให้บริการของ Google' (Google service pages). Underneath, there's a 'ตัวอย่างการทำงานร่วมกัน' (Collaboration example) section. It shows a 'Share with others' dialog box with a list of people. One person, 'เทวัญ สุพานทอง' (Teewan Suapanthong), is selected, and a context menu is open showing options: 'Can edit', 'Can comment', and 'Can view'. The 'Notify people' checkbox is checked.

Below the dialog box, there's a list of names under the heading 'ขอข้อมูลส่วนตัว' (Request personal information):

- ให้พิมพ์ข้อมูลในข้อ 1 นะคะ
- 1. นายเทวัญ สุพานทอง
- 2. นางพนมวัลย์ นาวารี

At the bottom, there's a large text box that says 'ทำงานร่วมกันและสนทนาตอบโต้กันได้' (Collaborate and communicate). On the right side, there's a chat window showing messages from 'Panomval Nav...' and 'เทวัญ สุพานทอง'.

ใบความรู้ที่ 1.2 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี หน่วยที่ 1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน
รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

- จุดประสงค์
- 1.วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและผลกระทบที่เกิดขึ้นได้
 - 2.อภิปรายแนวโน้มของเทคโนโลยีในอนาคตและผลกระทบ



เทคโนโลยีเปลี่ยนโลก
(IoT)
<http://gg.gg/bbq4t>



เทคโนโลยีเปลี่ยนโลก
<http://gg.gg/bbq5s>

ปัจจุบันเทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เช่น เทคโนโลยีที่เกี่ยวกับการสื่อสาร ที่ใช้การส่ง E-mail แทนการส่งไปรษณีย์ การใช้สมาร์ทโฟนในการโทรวิดีโอคอลที่สามารถมองเห็นหน้าผู้ติดต่อกันได้ การใช้ Map ในสมาร์ทโฟนแทนการใช้แผนที่ในกระดาษ การสั่งซื้อสินค้าผ่านทางออนไลน์ การทำธุรกรรมการเงินต่างๆ ในสมาร์ทโฟน การศึกษาข้อมูลต่างๆ จากสมาร์ทโฟน การจองตั๋วเครื่องบินผ่านอินเทอร์เน็ต การทำงานร่วมกันด้วยระบบออนไลน์ การสั่งการให้สิ่งของเครื่องใช้ต่างๆ ผ่านสมาร์ทโฟน ซึ่งจะเห็นว่าเทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงไปมาก ทำให้การดำรงชีวิตของมนุษย์สะดวก รวดเร็ว การทำงานทุกอย่างคล่องตัว เมื่อเทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงมนุษย์จึงต้องรู้จักปรับตัวให้เท่าทันเทคโนโลยี ทำความเข้าใจกับสาเหตุและปัจจัยที่ส่งผลให้เทคโนโลยีเกิดการเปลี่ยนแปลง เพื่อเป็นแนวทางในสร้างและการเลือกใช้เทคโนโลยี สามารถคาดการณ์แนวโน้มเทคโนโลยีที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

ในอดีตมนุษย์รู้จักประดิษฐ์สิ่งของเครื่องใช้หรือคิดวิธีการเพื่อใช้ในการดำรงชีวิต ซึ่งสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการนั้นได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องให้เหมาะสมกับแต่ละยุคสมัย เช่น การทำนาหว่านในอดีตมนุษย์ใช้แรงงานคนในการเดินหว่านตามพื้นที่นา ใช้เวลาในการหว่านนาน ต่อมามีการประดิษฐ์เครื่องหว่านข้าว เครื่องหว่านข้าวทำให้หว่านข้าวได้เร็วขึ้น ใช้เวลาน้อยลง วิธีการทำนาหว่านจึงเปลี่ยนแปลงไป จะเห็นได้ว่าเทคโนโลยีเหล่านี้ทำให้มนุษย์สามารถทำงานได้สะดวก รวดเร็ว และมีคุณภาพชีวิตดีขึ้น

อุปกรณ์ต่างๆ หรือวิธีการที่เราใช้ในชีวิตประจำวันก็มีระบบที่เป็นอัตโนมัติ มีขั้นตอนการทำงานที่ไม่ยุ่งยาก งานเสร็จเร็วและมีประสิทธิภาพ หากศึกษาย้อนกลับไปในอดีตจะพบว่ามีเปลี่ยนแปลงไปในหลายด้าน เช่น วิธีการใช้งาน ความสะดวกสบายในการใช้งาน วัสดุและวิธีการผลิต ตัวอย่างเช่น การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีการสื่อสารที่เป็นโทรศัพท์มือถือ

จากตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงของโทรศัพท์มือถือจุดเริ่มต้นของโทรศัพท์มือถือ เป็นอุปกรณ์สื่อสารอิเล็กทรอนิกส์ลักษณะเดียวกับโทรศัพท์บ้านแต่ไม่ต้องใช้สายโทรศัพท์ จึงทำให้สามารถพกพาไปที่ต่างๆ ได้ โทรศัพท์มือถือใช้คลื่นวิทยุในการติดต่อกับเครือข่ายโทรศัพท์มือถือโดยผ่านสถานีฐาน โดยเครือข่ายของโทรศัพท์มือถือแต่ละผู้ให้บริการจะเชื่อมต่อกับเครือข่ายของโทรศัพท์บ้านและเครือข่ายโทรศัพท์มือถือของผู้ให้บริการอื่นๆ โทรศัพท์มือถือในปัจจุบันนอกจากจะมีคุณสมบัติในการสื่อสารทางเสียงแล้วยังมีความสามารถอื่นอีก เช่น สนับสนุนการสื่อสารด้วยข้อความ เช่น SMS ,การเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต, การสื่อสารด้วยแบบMultimedia รวมไปถึงความสามารถในการรองรับแอปพลิเคชันของจาวามีคุณสมบัติที่ตอบสนองความสนองความต้องการของมนุษย์ มีการเปลี่ยนแปลง ดังนี้

เริ่มตั้งแต่ยุคแรก ระบบยังเป็นระบบแอนะล็อก (Analog) และมีการแบ่งความถี่ออกมาเป็นช่องเล็กๆ ในยุคนี้เราสามารถใช้งานทางด้าน Voice ได้เพียงอย่างเดียว แต่อย่างไรก็ตาม ในยุคนี้ผู้ใช้ก็ยังไม่ได้มีความต้องการที่จะใช้บริการประเภทอื่น

1



ที่มา : <http://mobilephone2555.blogspot.com/2012/09/blog-post.html>

เนื่องจากผู้ใช้มีความต้องการและความหลากหลายด้านการบริการมากขึ้น จึงได้มีการพัฒนาการส่งคลื่นทางคลื่นวิทยุจากแบบอนาล็อกมาเป็นแบบ digital ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งานทางด้านข้อมูลได้นอกเหนือจากบริการเสียง ทำให้ยุคนี้กลายเป็นยุคเฟื่องฟูของโทรศัพท์มือถือ และเพราะการให้บริการทางด้านข้อมูล ทำให้เกิดบริการอื่นๆ ที่ตามมาอีกไม่ว่าจะเป็น Download Ringtone Wallpaper Graphic ต่างๆ แต่บริการในยุคนี้ยังมีข้อจำกัดในเรื่องของความเร็วในการรับส่งข้อมูลที่ยังอยู่ระดับต่ำ

2



ที่มา : <http://mobilephone2555.blogspot.com/2012/09/blog-post.html>

หลังจากนั้นเป็นยุคที่อยู่ระหว่าง 2G และ 3G ซึ่งก็คือ 2.5G ใน 2.5G นี้เป็นยุคที่มีการนำเทคโนโลยี GPRS (General Packet Radio Service) มาใช้ เพื่อเพิ่มความเร็วในการรับส่งข้อมูลให้มากกว่ายุค 2G เทคโนโลยี GPRS สามารถส่งข้อมูลได้ด้วยความเร็วสูงสุดถึง 115 kbps แต่ ความเร็วของ GPRS ในการใช้งานจริงจะถูกจำกัดให้อยู่ที่ประมาณ 40 kbps เท่านั้น ซึ่งในยุค 2.5G นั้นจะเป็นยุคที่เริ่มมีการใช้บริการในส่วนของการรับส่งข้อมูลมากขึ้น และการส่งข้อความก็พัฒนาจาก SMS มาเป็น MMS โทรศัพท์มือถือก็เริ่มเปลี่ยนจากจอขาวดำมาเป็นจอสี เสียงเรียกเข้าจากเดิมที่เป็นเพียง Monotone ก็เปลี่ยนมาเป็น Polyphonic รวมไปถึง True tone ต่างๆ ด้วย



3

ที่มา : <http://mobilephone2555.blogspot.com/2012/09/blog-post.html>

ยุค 3G (Third Generation) เทคโนโลยีการสื่อสารในยุคที่ 3 นั้นจะเป็นเทคโนโลยีที่ผสมผสานการรับส่งข้อมูล และเทคโนโลยีที่อยู่ในปัจจุบันเข้าด้วยกัน รวมทั้งส่งผ่านข้อมูลในระบบไร้สาย (Wireless) ที่ความเร็วที่สูงกว่ายุค 2.75G นอกจากนี้ 3G ยังสามารถให้บริการมัลติมีเดียได้อย่างสมบูรณ์แบบ มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น การรับส่งข้อมูลแอปพลิเคชัน (Application) รวมทั้งบริการระบบเสียงดีขึ้น เช่น การรับส่ง File ที่มีขนาดใหญ่ การใช้บริการ Video/Call Conference ดาวน์โหลดเพลง ชมภาพยนตร์แบบสั้นๆ ดู TV Streaming ต่างๆ ได้



4

ที่มา : <http://mobilephone2555.blogspot.com/2012/09/blog-post.html>

4G ระบบโทรศัพท์มือถือที่กำลังอยู่ระหว่างการพัฒนาและทดสอบ เชื่อกันว่าโทรศัพท์มือถือในยุคนี้จะสามารถสนับสนุนแอปพลิเคชันที่ต้องการแบนด์วิดสูงเช่น ความจริงเสมือน 3 มิติ (3D virtual reality) หรือ ระบบวิดีโอที่โต้ตอบได้ (interactive video) เป็นต้น



5

ที่มา : <http://mobilephone2555.blogspot.com/2012/09/blog-post.html>

การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

การศึกษาและวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการนั้น ทำให้เราเรียนรู้ถึงสาเหตุหรือปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง เพื่อให้สิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการสามารถแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ หรือเพิ่มความสามารถในการทำงานของมนุษย์ การเปลี่ยนแปลงสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการสะท้อนให้เห็นถึงองค์ความรู้ที่มนุษย์ค้นพบมากขึ้น และนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่อง และส่งผลต่อการดำรงชีวิตและสังคมของมนุษย์อย่างชัดเจน ดังตัวอย่างต่อไปนี้

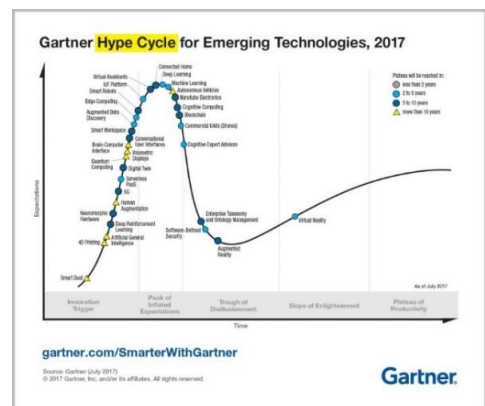
เทคโนโลยีที่เป็นสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา การเปลี่ยนแปลงนั้นเกิดขึ้นได้จากหลายสาเหตุปัจจัย นอกจากสาเหตุหรือปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา การสนองความต้องการของมนุษย์ ความก้าวหน้าของความรู้ในศาสตร์ต่างๆ โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์แล้วยังมีสาเหตุหรือปัจจัยอื่นๆ ที่เกิดจากสถานะเศรษฐกิจและสังคมที่เปลี่ยนแปลงก็มีส่วนทำให้เทคโนโลยีเกิดการเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย เช่น ฐานะทางการเงินของผู้ซื้อหรือผู้บริโภค ความนิยมแพร่หลายของเทคโนโลยีส่งผลให้ผู้ผลิตต้องคำนึงถึงต้นทุนและการกำหนดราคาผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสม ดังนั้นเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิต รวมถึงลักษณะของผลิตภัณฑ์จึงต้องเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย

ในทำนองเดียวกันเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไปก็ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงความต้องการของมนุษย์ การดำเนินชีวิตในสังคมและเศรษฐกิจด้วยเช่นกัน เช่น การพัฒนาเทคโนโลยีหน้าจอสัมผัส ส่งผลให้มนุษย์เปลี่ยนมาใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ระบบหน้าจอสัมผัสมากขึ้น เทคโนโลยีการสื่อสารด้วยเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง ทำให้เราสามารถติดต่อสื่อสารกันได้สะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น

จะเห็นได้ว่าเทคโนโลยีไม่ว่าจะเป็นสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการ กลายเป็นสิ่งจำเป็นและส่งผลกระทบต่ออย่างยิ่งต่อรูปแบบการดำรงชีวิตของมนุษย์ รวมทั้งสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ ดังนั้นการสร้างหรือเลือกใช้เทคโนโลยีควรคำนึงถึงผลกระทบที่อาจเกิดจากเทคโนโลยีนั้นๆ โดยเฉพาะผลกระทบต่อธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เราจึงควรเลือกใช้เทคโนโลยีให้ถูกต้อง เหมาะสมกับการใช้งาน เพื่อความปลอดภัยต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

สาเหตุและปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

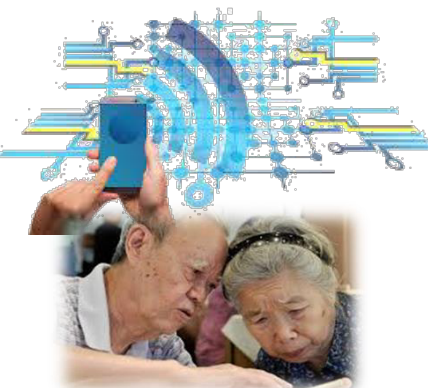
เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน มีสาเหตุหรือปัจจัยหลายด้าน เช่น การแก้ปัญหา ความต้องการ ความก้าวหน้าของศาสตร์ต่างๆ เศรษฐกิจ สังคม การเปลี่ยนแปลงอาจเป็นการปรับปรุงกระบวนการผลิต ลักษณะทางกายภาพ วัสดุ หน้าที่ใช้สอย ระบบกลไกการทำงาน การใช้งาน รวมถึงประสิทธิภาพและประสิทธิผลของสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการ โดยมีจุดประสงค์เพื่อแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการของมนุษย์ให้มากที่สุด การเรียนรู้สาเหตุและปัจจัยที่ส่งผลให้เทคโนโลยีเกิดการเปลี่ยนแปลงนั้น ช่วยให้เราเข้าใจแนวทางการออกแบบและสร้างเทคโนโลยีที่เหมาะสม รวมถึงการเลือกใช้และพัฒนาเทคโนโลยีต่อไปในอนาคต



ใบความรู้ที่ 1.3 เรื่อง การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศให้ปลอดภัย หน่วยที่ 1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน
รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จุดประสงค์ อภิปรายวิธีการป้องกันและการแก้ปัญหาในการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย

ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศมีบทบาทต่อการดำรงชีวิตประจำวันของทุกเพศทุกวัย และทุกอาชีพ ทุกคนต้องปรับตัวในการใช้ชีวิตในแต่ละวัน เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีสารสนเทศในยุคที่สัญญาณอินเทอร์เน็ตครอบคลุมเกือบทุกพื้นที่ การใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศก็เปรียบเสมือนดาบสองคม ที่มีทั้งผลดีและผลเสีย ผู้ใช้งานต้องรู้เท่าทันและสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างปลอดภัยมีจริยธรรมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ



1. ภัยคุกคามจากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและวิธีการป้องกัน

เทคโนโลยีสารสนเทศมีประโยชน์แต่ขณะเดียวกันก็ยังมีแฝงไว้ซึ่งภัยมาด้วยเช่นกัน การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตช่วยให้สามารถติดต่อสื่อสารกันได้ทั่วโลกอย่างสะดวกและรวดเร็ว ถือว่าเป็นสังคมที่อยู่ร่วมกันเป็นมิติที่ซ้อนๆ กันย่อมมีทั้งคนดีและคนไม่ดีปะปนกันไป เราต้องใช้ความระมัดระวังมีจริยธรรมในการใช้งาน หากขาดความระมัดระวังอาจจะทำให้เกิดปัญหาจากการคุกคามหรืออาจถูกหลอกลวงได้ ดังนั้นการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศจึงต้องใช้ที่เหมาะสมและรู้จักวิธีการป้องกันตนเองด้วย

1.1 วิธีการคุกคามทางเทคโนโลยีสารสนเทศ

ภัยคุกคามมีหลายวิธีโดยมีตั้งแต่ใช้ความรู้ขั้นสูงด้านไอที ไปจนถึงวิธีวิธีที่ไม่จำเป็นต้องใช้ความรู้ทางด้านเทคนิค ดังนี้

1. การคุกคามโดยใช้หลักจิตวิทยา เป็นการคุกคามที่ใช้การหลอกลวงเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ต้องการ เช่น การสร้างหน้าเว็บไซต์เลียนแบบเว็บไซต์ที่โด่งดัง เพื่อหลอกให้ผู้ใช้เข้าใจผิด แล้วหลงให้รหัสผ่าน การป้องกันคือผู้ใช้ต้องมีความระมัดระวังให้มั่นใจว่าเป็นเว็บไซต์ที่เชื่อถือได้หรือไม่ก่อนกรอกข้อมูลต่างๆ ลงไป
2. การคุกคามด้วยเนื้อหาที่ไม่เหมาะสม ข้อมูลและเนื้อหาที่มีอยู่ในแหล่งต่างๆ บนอินเทอร์เน็ตมีจำนวนมาก ทำให้ข้อมูลอาจจะไม่ได้รับการตรวจสอบ และในบางแหล่งข้อมูลอาจมีเนื้อหาไม่เหมาะสม ซึ่งการคุกคามแบบนี้ส่งผลเสียต่อวัยเด็กและวัยรุ่นเป็นอย่างมาก

3. การคุกคามโดยใช้โปรแกรม เป็นการคุกคามโดยการใช้เครื่องมือทางด้านไอที เพื่อก่อปัญหาให้กับผู้อื่น ซึ่งเครื่องมือดังกล่าวเรียกว่า มัลแวร์ (Malicious Software: Malware) มีหลายประเภท เช่น

3.1 ไวรัสคอมพิวเตอร์ (Computer Virus) เป็นโปรแกรมที่เขียนด้วยเจตนาร้าย อาจทำให้ผู้ใช้งานเกิดความรำคาญ หรือเกิดความเสียหายต่อระบบของผู้ใช้ ไวรัสคอมพิวเตอร์มักติดมากับไฟล์งานต่างๆ และจะทำงานเมื่อมีการเปิดไฟล์งานนั้นๆ

3.2 เวิร์ม (Worm) มีการเรียกเป็นภาษาไทยว่า “หนอนอินเทอร์เน็ต” เป็นโปรแกรมที่สามารถทำสำเนาตัวเอง (copy) และแพร่กระจายไปยังคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ ได้ ทำให้คอมพิวเตอร์และระบบเครือข่ายเสียหาย ต้องอัปเดตโปรแกรมที่ใช้ทั้งหมดให้ทันสมัยอยู่เสมอ หากคอมพิวเตอร์ทำงานช้าลง , คอมพิวเตอร์ไม่สามารถทำงานได้ และควรหลีกเลี่ยงการเปิดเมลที่เราไม่รู้จักหรือไม่แน่ใจ

3.3 ม้าโทรจัน (Trojan Horse Virus) คือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ถูกบรรจุเข้าไปในคอมพิวเตอร์ เพื่อลอบเก็บข้อมูลของคอมพิวเตอร์เครื่องนั้น เช่น ข้อมูลชื่อผู้ใช้ รหัสผ่าน เลขที่บัญชีธนาคาร ส่วนใหญ่แฮกเกอร์จะส่งโปรแกรมเข้าไปในคอมพิวเตอร์เพื่อดักจับข้อมูลดังกล่าว แล้วนำไปใช้ในการเจาะระบบ และเพื่อโจมตีคอมพิวเตอร์

3.4 สพายแวร์ (Spyware) เป็นโปรแกรมเล็กๆ ที่ถูกเขียนขึ้นมาสอดส่อง (สพาย) การใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ อาจจะเพื่อโฆษณาสินค้าต่างๆ สพายแวร์บางตัวก็สร้างความรำคาญเพราะจะเปิดหน้าต่างโฆษณาบ่อยๆ แต่บางตัวทำให้ผู้ใช้ใช้อินเทอร์เน็ตไม่ได้เลย

3.5 โปรแกรมโฆษณา (Advertising Supported Software: Adware) คือโปรแกรมที่สามารถทำงาน แสดง หรือดาวน์โหลดสื่อโฆษณาโดยอัตโนมัติ ไปยังคอมพิวเตอร์ที่ได้รับการติดตั้งโปรแกรมชนิดนี้ไว้

3.6 โปรแกรมเรียกค่าไถ่ (Ransomware) เป็นมัลแวร์ประเภทหนึ่งที่มีลักษณะการทำงานที่แตกต่างกับมัลแวร์ประเภทอื่นๆ คือไม่ได้ถูกออกแบบมาเพื่อขโมยข้อมูลของผู้ใช้ แต่จะทำการเข้ารหัสหรือล็อกไฟล์ไม่ว่าจะเป็นไฟล์เอกสาร รูปภาพ วิดีโอ ผู้ใช้งานจะไม่สามารถเปิดไฟล์ใดๆ ได้เลยหากไฟล์เหล่านั้นถูกเข้ารหัส ซึ่งการถูกเข้ารหัสก็หมายความว่าจำเป็นต้องใช้คีย์ในการปลดล็อกเพื่อกู้ข้อมูลคืนมา ผู้ใช้งานจะต้องทำการจ่ายเงินตามข้อความ “เรียกค่าไถ่” ที่ปรากฏ

3.7 ระเบิดเวลา (logic bomb) เป็นโปรแกรมอันตรายที่จะเริ่มทำงานโดยมีตัวกระตุ้นบางอย่างหรือกำหนดเงื่อนไขการทำงานบางอย่างขึ้นมา เช่น แอบส่งข้อมูลออกไปยังเครื่องอื่น หรือลบไฟล์ข้อมูลทิ้ง

3.8 ประตูกล (backdoor/trapdoor) เป็นโปรแกรมที่มีการเปิดช่องโหว่ไว้เพื่อให้ผู้ไม่ประสงค์ดี สามารถเข้าไปคุกคามระบบสารสนเทศหรือเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านทางระบบเครือข่ายโดยที่ไม่มีใครรับรู้ บริษัทรับจ้างพัฒนาระบบสารสนเทศบางแห่งอาจจะติดตั้งประตูกลไว้เพื่อดึงข้อมูลหรือความลับของบริษัทโดยที่ผู้ว่าจ้างไม่ทราบ

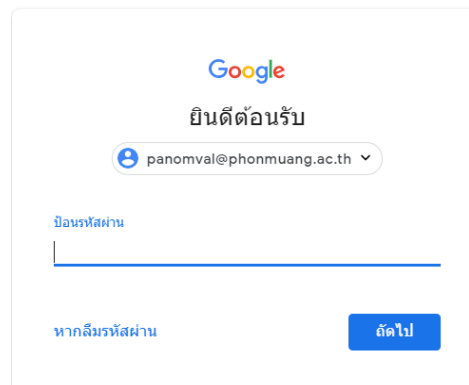


1.2 วิธีการป้องกันภัยคุกคาม

วิธีการป้องกันภัยคุกคามด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จะต้องการตรวจสอบ และยืนยันตัวตนก่อนเริ่มใช้งาน โดยสามารถดำเนินการได้ 3 รูปแบบดังนี้

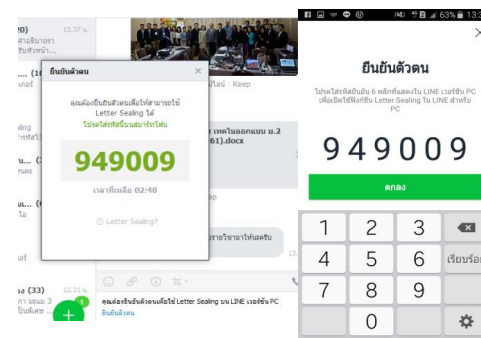
ตรวจสอบจากสิ่งที่ผู้ใช้รู้

เป็นการตรวจสอบตัวตนจากสิ่งที่ผู้ใช้งานรู้ ข้อมูลของตนเองเพียงผู้เดียว เช่น ข้อมูลส่วนตัว บัญชีผู้ใช้และรหัสผ่าน เพราะข้อมูลเหล่านี้จะใช้เป็นข้อมูลที่นิยมในการตรวจสอบข้อมูล และมีระดับความปลอดภัยประโยชน์ในเวลาที่เรากำลังการกู้คืนบัญชีใช้งาน ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน



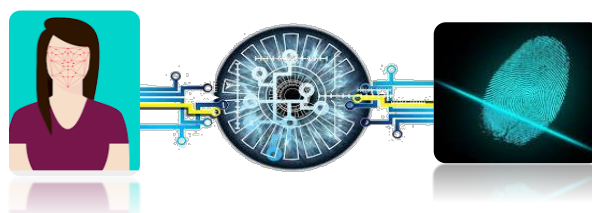
ตรวจสอบจากสิ่งที่ผู้ใช้มี

เป็นการตรวจสอบตัวตนจากอุปกรณ์ที่ใช้งาน ต้องมี เช่น บัตรสมาร์ทการ์ด บัตรเครดิต บัตรเอทีเอ็ม รหัสที่ตอบกลับมา เช่น การเข้าใช้งาน line pc จะมีรหัสให้เรายืนยันตัวตนที่โทรศัพท์มือถือ



ตรวจสอบจากสิ่งที่เป็นส่วนหนึ่งของผู้ใช้

เป็นการตรวจสอบข้อมูลชีวมาตร เช่น การสแกนนิ้วมือ ใบหน้า เสียง ม่านตา เป็นต้น การตรวจสอบแบบนี้มีประสิทธิภาพสูงสุด แต่บางส่วนอาจจะเห็นว่าเป็นการละเมิดสิทธิความเป็นส่วนตัว



1.3 การตั้งรหัสผ่านให้ปลอดภัย

ในปัจจุบันการกำหนดรหัสผ่านเป็นวิธีการตรวจสอบตัวตนที่นิยมมาก เพราะช่วยในการรักษาความปลอดภัยของบัญชีผู้ใช้งานหรือในระบบที่ต้องการความปลอดภัย ช่วยป้องกันความปลอดภัย การเข้าถึงข้อมูลโดยมิชอบนั้นได้ หากผู้ใช้งานไม่ให้ความสำคัญในการตั้งรหัสผ่านก็จะทำให้ผู้ไม่หวังดีสามารถคาดเดารหัสผ่านและเข้าถึงข้อมูลของท่านได้อย่างง่ายดาย สิ่งที่ต้องคำนึงในการตั้งรหัสผ่าน มีดังนี้

1. เป็นไปตามเงื่อนไขของระบบการใช้งาน ควรมีความยาวอย่างน้อย 8 ตัวอักษร หรือมากกว่านั้น ประกอบด้วยตัวอักษร (a-z, A-Z) ตัวเลข (0-9) เครื่องหมายหรืออักขระพิเศษ (!@#\$%^&*()_+|~-=\`\f|π:"'<>?.,/)

2. ไม่ควรนำข้อมูล ชื่อ นามสกุล เลขบัตรประจำตัวต่างๆ หรือวันเดือนปีเกิด เบอร์โทรศัพท์ มาตั้งเป็นรหัสผ่าน

3. ตั้งให้จดจำง่าย แต่ยากในการคาดเดา

4. ไม่ควรตั้งรหัสผ่านเหมือนกันทุกบัญชี

5. ไม่ควรบันทึกหรือจดรหัสผ่านอัตโนมัติ

6. ไม่ควรเขียนรหัสผ่านลงในกระดาษหรือสมุดโน้ต

7. ควรเปลี่ยนรหัสผ่านของตนเองเป็นประจำ

8. ไม่บอกหรือแชร์รหัสผ่านกับคนอื่น

9. ออกจากระบบทุกครั้งที่ใช้เลิกใช้งาน

2. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศให้ปลอดภัย

การเข้าใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศให้ปลอดภัย ต้องเรียนรู้และทำความเข้าใจเกี่ยวกับเงื่อนไขการใช้งานของระบบที่ให้บริการ ซึ่งทุกระบบมีการกำหนดเงื่อนไขการใช้งานทั้งสิ้น เงื่อนไขการใช้งานอาจจะถูกกำหนดด้วยข้อตกลงลักษณะต่างๆ ทำความเข้าใจเกี่ยวกับทรัพย์สินทางปัญญา เพื่อให้ใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างปลอดภัย

>> ลิขสิทธิ์ (Copyright)

ลิขสิทธิ์เป็นทรัพย์สินทางปัญญา (intellectual property) อย่างหนึ่ง ทรัพย์สินทางปัญญามีลักษณะพิเศษแตกต่างไปจากทรัพย์สินที่บัญญัติไว้ในประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ บรรพ 4 อันได้แก่ อสังหาริมทรัพย์และสังหาริมทรัพย์ กับสิทธิที่เกี่ยวกับทรัพย์สินดังกล่าว ลิขสิทธิ์เป็นสิทธิที่ไม่มีรูปร่าง กล่าวคือ เป็นสิทธิหวงกันของเจ้าของที่ได้รับการคุ้มครองตามกฎหมาย เป็นสิทธิที่จะห้ามไม่ให้ผู้อื่นนำงานของเจ้าของไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต อันมิใช่สิทธิในกรรมสิทธิ์หรือสิทธิครอบครอง ดังที่บัญญัติไว้ในประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ เป็นสิทธิที่กฎหมายให้แก่ผู้สร้างสรรค์งานหรือผู้เป็นเจ้าของงานอันมีลิขสิทธิ์เท่านั้น ฉะนั้นผู้เป็นเจ้าของกรรมสิทธิ์ในวัตถุมีรูปร่างจึงอาจจะไม่ใช่ผู้เป็นเจ้าของลิขสิทธิ์ก็ได้

สัญญาอนุญาตครีเอทีฟคอมมอนส์

(Creative Commons Licence: CC)

เป็นสัญญาอนุญาตทางลิขสิทธิ์ประเภทหนึ่งพัฒนาโดย Hewlett Foundation study องค์กรไม่แสวงกำไรองค์กรหนึ่งที่เน้นงานด้านกฎหมาย วัตถุประสงค์ของสัญญานี้เพื่อให้เจ้าของผลงานอันมีลิขสิทธิ์สามารถแสดงข้อความอันอำนวยความสะดวกให้สาธารณชนรู้ถึงสิทธิในผลงาน และทราบว่างานอันมีลิขสิทธิ์ของตนไปใช้ได้โดยไม่ต้องขออนุญาตและไม่ถือว่าเป็นการละเมิดลิขสิทธิ์ โดยผู้ที่นำผลงานไปใช้ต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ เช่น อ้างอิงแหล่งที่มา ไม่ใช่เพื่อการค้า ไม่ดัดแปลงต้นฉบับ เป็นต้น รายละเอียดของแต่ละสัญญาอนุญาตนั้น ขึ้นอยู่กับรุ่นของสัญญา และประกอบไปด้วยตัวเลือกจากเงื่อนไข 4

ข้อกำหนดในการใช้ผลงานต่างๆ จะแทนด้วยสัญลักษณ์ ดังนี้

สัญลักษณ์	ข้อกำหนดในการใช้ผลงาน
	Attribution CC – BY ให้เผยแพร่ ดัดแปลง โดยต้องระบุที่มา
	Attribution CC – BY-SA ให้เผยแพร่ ดัดแปลง โดยต้องระบุที่มาและต้องเผยแพร่งานดัดแปลงโดยใช้สัญญาอนุญาตเดียวกัน
	Attribution CC – BY-NC ให้เผยแพร่ โดยต้องระบุที่มา แต่ห้ามดัดแปลง
	Attribution CC- BY-NC ให้เผยแพร่ ดัดแปลง โดยต้องระบุที่มาแต่ ห้ามใช้เพื่อการค้า
	Attribution CC- BY – NC – SA ให้เผยแพร่ ดัดแปลง โดยต้องระบุที่มา แต่ห้ามใช้เพื่อการค้าและต้องเผยแพร่งานดัดแปลงโดยใช้สัญญาอนุญาตชนิดเดียวกัน
	Attribution CC- BY – NC -ND ให้เผยแพร่ โดยต้องระบุที่มาแต่ห้ามดัดแปลงและห้ามใช้เพื่อการค้า

2.1 หลักการใช้อินเทอร์เน็ตอย่างปลอดภัย

ในปัจจุบันมีผู้ใช้บริการ บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้เพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆทั่วโลก เพราะเป็นช่องทางที่สามารถติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้อย่างรวดเร็ว รวมถึงธุรกิจและพาณิชย์ในด้านต่างๆ ช่วยในเรื่องการลดระยะเวลาและต้นทุนในการติดต่อสื่อสาร แต่อย่างไรก็ตามผู้ใช้โดยทั่วไป ยังไม่เห็นความสำคัญ ของการใช้งานอินเทอร์เน็ตที่ปลอดภัยเท่าที่ควร เนื่องจากยังขาดความรู้ในการใช้งานและวิธีป้องกัน หรืออาจคิดว่าคงไม่มีปัญหาอะไรมาก ในการใช้งาน แต่เมื่อเกิดปัญหาขึ้นกับตัวเองแล้ว ก็ทำให้ตนเองเดือดร้อน เราสามารถป้องกันปัญหาเหล่านี้ได้ ดังนี้

1. ไม่ควรเปิดเผยข้อมูลส่วนตัว
2. ไม่ส่งหลักฐานส่วนตัวของตนเองและคนในครอบครัวให้ผู้อื่น เช่น สำเนาบัตรประชาชน เอกสารต่างๆ รวมถึงรหัสบัตรต่างๆ เช่น เอทีเอ็ม บัตรเครดิต ฯลฯ
3. ไม่ควรโอนเงินให้ใครอย่างเด็ดขาด นอกจากจะเป็นญาติสนิทที่เชื่อใจได้จริงๆ
4. ไม่ออกไปพบเพื่อนที่รู้จักทางอินเทอร์เน็ต เว้นเสียแต่จะได้รับอนุญาตจากพ่อแม่ผู้ปกครอง และควรมีผู้ใหญ่หรือเพื่อนไปด้วยหลายๆ คน เพื่อป้องกันการลักพาตัว หรือการกระทำมิดีมีร้ายต่างๆ
5. ระมัดระวังการซื้อสินค้าทางอินเทอร์เน็ต รวมถึงคำโฆษณาชวนเชื่ออื่นๆ เด็กต้องปรึกษาพ่อแม่ผู้ปกครอง โดยต้องใช้วิจารณญาณ พิจารณาความน่าเชื่อถือของผู้ขาย
6. สอนให้เด็กบอกพ่อแม่ผู้ปกครองหรือคุณครู ถ้าถูกกลั่นแกล้งทางอินเทอร์เน็ต

7. ไม่เผลอบันทึกข้อมูลผู้ใช้และรหัสผ่านขณะใช้เครื่องคอมพิวเตอร์สาธารณะ อย่าบันทึกผู้ใช้และรหัสผ่านของคุณบนเครื่องคอมพิวเตอร์นี้” อย่างเด็ดขาด เพราะผู้ที่มาใช้เครื่องต่อจากคุณ สามารถลือคอินเข้าไป จากชื่อของคุณที่ถูกบันทึกไว้ แล้วสวมรอยเป็นคุณ หรือแม้แต่โอนเงินในบัญชีของคุณจ่ายค่าสินค้าและบริการต่างๆ ที่เขาต้องการ ผลก็คือคุณอาจหมดตัวและล้มละลายได้

8. ไม่ควรบันทึกภาพวิดีโอ หรือเสียงที่ไม่เหมาะสมบนคอมพิวเตอร์ หรือบนมือถือ เพราะภาพเสียง หรือวิดีโออื่นๆ รั่วไหลได้ เช่นจากการแคร็ก ข้อมูล หรือถูกดาวน์โหลดผ่านโปรแกรม เพียร์ ทู เพียร์ (P2P) และถึงแม้ว่าคุณจะลบไฟล์นั้นออกไปจากเครื่องแล้ว ส่วนใดส่วนหนึ่งของไฟล์ยังคงค้างอยู่ แล้วอาจถูกกู้กลับขึ้นมาได้ โดยช่างคอม ช่างมือถือ

9. จัดการกับ Junk Mail จังค์ เมล หรือ อีเมลขยะปกติ การใช้อีเมลจะมีกล่องจดหมายส่วนตัว หรือ Inbox กับ กล่องจดหมายขยะ Junk mail box หรือ Bulk Mail เพื่อแยกแยะประเภทของอีเมล เราจึงต้องทำความเข้าใจ และเรียนรู้ที่จะคัดกรองจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ด้วยตัวเอง เพื่อกันไม่ให้มาปะปนกับจดหมายดีๆ ซึ่งเราอาจเผลอไปเปิดอ่าน แล้วถูกสปายแวร์ แอดแวร์เกาะติดอยู่บนเครื่อง หรือแม้แต่ติดไวรัสคอมพิวเตอร์

10. จัดการกับแอดแวร์ สปายแวร์ จัดการกับสปายแวร์แอดแวร์ที่ลึกลับเข้ามาสอดส่องพฤติกรรมการใช้เน็ตของคุณ ด้วยการซื้อโปรแกรมหรือไปดาวน์โหลดฟรีโปรแกรมมาดักจับและขจัดเจ้าแอดแวร์ สปายแวร์ออกจากเครื่องของคุณ ซึ่งสามารถดาวน์โหลดโปรแกรมฟรี แต่แค่มีโปรแกรมไว้ในเครื่องยังไม่พอ คุณต้องหมั่นอัปเดตโปรแกรมออนไลน์และสแกนเครื่องของคุณบ่อยๆด้วย เพื่อให้เครื่องของคุณปลอดภัย ข้อมูลของคุณก็ปลอดภัย * โปรแกรมล้าง แอดแวร์ และ สปายแวร์ จะใช้โปรแกรมตัวเดียวกัน ซึ่งบางครั้งเขาอาจตั้งชื่อโดยใช้แค่เพียงว่า โปรแกรมล้าง แอดแวร์ แต่อันที่จริง มันลบทิ้งทั้ง แอดแวร์ และสปายแวร์พร้อมๆ กัน เพราะเจ้าสองตัวนี้ มันคล้ายๆ กัน

11. จัดการกับไวรัสคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องจำเป็นต้องมีโปรแกรมสแกนดักจับและฆ่าไวรัส ซึ่งอันนี้ควรจะทำเป็นประจำทันทีเมื่อซื้อเครื่องคอม เนื่องจากไวรัสพัฒนาเร็วมาก มีไวรัสพันธุ์ใหม่เกิดขึ้นทุกวัน แม้จะติดตั้งโปรแกรมฆ่าไวรัสไว้แล้ว ถ้าไม่ทำการอัปเดตโปรแกรมทางอินเทอร์เน็ต เวลาที่มีไวรัสตัวใหม่ๆ แอบเข้ามาที่อินเทอร์เน็ต เครื่องคุณก็อาจจะโดนทำลายได้

12. ใช้ Adult Content Filter ในโปรแกรม P2P สำหรับผู้ชื่นชอบการดาวน์โหลดผ่านโปรแกรมแชร์ข้อมูล P2P ให้ระวังข้อมูลสำคัญ ไฟล์ภาพ วิดีโอส่วนตัว หรืออะไรที่ไม่ต้องการจะเปิดเผยสู่สาธารณะชน ควรบันทึกลงซีดี ดีวีดี หรือเทปไว้ อย่าเก็บไว้บนเครื่องคอมพิวเตอร์ เพราะคุณอาจถูกเจาะเอาข้อมูลเหล่านี้ไปได้

13. กรองเว็บไม่เหมาะสมด้วย Content Advisor ในอินเทอร์เน็ต เอ็กซ์พลอเรอโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ อย่าง อินเทอร์เน็ต เอ็กซ์พลอเรอ ก็มีการตั้งค่า คอนเทนท์ แอดไวเซอร์ หรือฟังก์ชัน การกรองเนื้อหาที่ไม่เหมาะสมสำหรับเด็ก ซึ่งจะทำให้เด็กไม่สามารถเปิดเข้าไปในเว็บไซต์ที่มีภาพและเนื้อหา โป๊ เปลือย ภาษาหยาบคายรุนแรงได้ และยังมีการตั้งพาสเวิร์ด หรือรหัส สำหรับผู้ปกครอง เพื่อกันเด็กเข้าไปแก้ไขการตั้งค่าของคุณ ซึ่งคุณสามารถเข้าไปปลดล็อคได้ทุกเมื่อ ถ้าคุณจำเป็นต้องเข้าเว็บไซต์บางเว็บไซต์

2.2 พระราชบัญญัติ (พ.ร.บ.) ว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ.2560

พระราชบัญญัติ (พ.ร.บ.) ว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2560 ฉบับล่าสุดได้มีการประกาศใช้เมื่อเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2560 ซึ่งเป็น พ.ร.บ.คอมพิวเตอร์ ฉบับ 2 เพื่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างถูกกฎหมาย สำหรับสาระสำคัญที่หลายคนควรพึงระวังใน พ.ร.บ.ว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2560 หรือ พ.ร.บ.คอมพิวเตอร์ ฉบับ 2 มีสาระสำคัญจาง่ายๆ ดังนี้





1. การฝากร้านใน Facebook, IG ถือเป็นสแปม ปรับ 200,000 บาท
2. ส่ง SMS โฆษณา โดยไม่ได้รับความยินยอม ให้ผู้รับสามารถปฏิเสธข้อมูลนั้นได้ ไม่เช่นนั้นถือเป็นสแปม ปรับ 200,000 บาท
3. ส่ง Email ขยายของ ถือเป็นสแปม ปรับ 200,000 บาท
4. กด Like ได้ไม่ผิด พ.ร.บ.คอมพิวเตอร์ ยกเว้นการกดไลค์ เป็นเรื่องเกี่ยวกับสถาบัน เสี่ยงเข้าข่ายความผิดมาตรา 112 หรือมีความผิดร่วม
5. กด Share ถือเป็นกาเผยแพร่ หากข้อมูลที่แชร์มีผลกระทบต่อผู้อื่น อาจเข้าข่ายความผิดตาม พ.ร.บ.คอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะที่กระทบต่อบุคคลที่ 3
6. พบข้อมูลผิดกฎหมายอยู่ในระบบคอมพิวเตอร์ของเรา แต่ไม่ใช่สิ่งที่เจ้าของคอมพิวเตอร์กระทำเอง สามารถแจ้งไปยังหน่วยงานที่รับผิดชอบได้ หากแจ้งแล้วลบข้อมูลออกเจ้าของก็就不用มีความผิดตามกฎหมาย เช่น ความเห็นในเว็บไซต์ต่างๆ รวมไปถึงเฟซบุ๊ก ที่ให้แสดงความคิดเห็น หากพบว่าการแสดงความเห็นผิดกฎหมาย เมื่อแจ้งไปที่หน่วยงานที่รับผิดชอบเพื่อลบได้ทันที เจ้าของระบบเว็บไซต์จะไม่ต้องมีความผิด
7. สำหรับ แอดมินเพจ ที่เปิดให้มีการแสดงความคิดเห็น เมื่อพบข้อความที่ผิด พ.ร.บ.คอมพิวเตอร์ เมื่อลบออกจากพื้นที่ที่ตนดูแลแล้ว จะถือเป็นผู้พ้นผิด
8. ไม่โพสต์สิ่งลามกอนาจาร ที่ทำให้เกิดการเผยแพร่สู่ประชาชนได้
9. การโพสต์เกี่ยวกับเด็ก เยาวชน ต้องปิดบังใบหน้า ยกเว้นเมื่อเป็นการเชิดชู ชื่นชม อย่างให้เกียรติ
10. การให้ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เสียชีวิต ต้องไม่ทำให้เกิดความเสื่อมเสียชื่อเสียง หรือถูกดูหมิ่นเกลียดชัง ญาติสามารถฟ้องร้องได้ตามกฎหมาย
11. การโพสต์ด่าว่าผู้อื่น มีกฎหมายอาญาอยู่แล้ว ไม่มีข้อมูลจริง หรือถูกตัดต่อ ผู้ถูกกล่าวหาเอาผิดผู้โพสต์ได้ และมีโทษจำคุกไม่เกิน 3 ปี ปรับไม่เกิน 200,000 บาท
12. ไม่ทำการละเมิดลิขสิทธิ์ผู้ใด ไม่ว่าจะข้อความ เพลง รูปภาพ หรือวิดีโอ
13. ส่งรูปภาพแชร์ของผู้อื่น เช่น สวัสดิ์ อวยพร ไม่ผิด ถ้าไม่เอาภาพไปใช้ในเชิงพาณิชย์หารายได้

ใบงานที่ 1.1 เรื่อง ความหมายและความสำคัญของเทคโนโลยี หน่วยที่ 1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน
รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จุดประสงค์ อธิบายความหมายและความสำคัญของเทคโนโลยีได้

ชื่อกลุ่ม.....ระดับชั้น.....ห้อง.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาสิ่งที่กำหนดให้ต่อไปนี้ว่าเป็นเทคโนโลยีหรือไม่เป็นเทคโนโลยี โดยทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่กำหนดให้ พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลประกอบ และบอกประโยชน์ของสิ่งที่กำหนดให้

ข้อที่	สิ่งกำหนดให้	เทคโนโลยี		เหตุผลประกอบ	ประโยชน์
		เป็น	ไม่เป็น		
1	 แว่นสายตา				
2	 ดอกกุหลาบ				
3	 ยารักษาโรค				
4	 กรรไกรตัดเล็บ				
5	 วิธีการบำบัดน้ำเสีย				

ใบงานที่ 1.2 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี หน่วยที่ 1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน
รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จุดประสงค์ วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและผลกระทบที่เกิดขึ้นได้

ชื่อกลุ่ม.....ระดับชั้น.....ห้อง.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนระดมความคิดในกลุ่มลงในกระดาษปฎีฟ กลุ่มละ 1 แล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียนตามหัวข้อที่กำหนดให้ ดังนี้

1. บอกชื่อเทคโนโลยีที่กลุ่มเลือกมาวิเคราะห์ พร้อมทั้งบอกประโยชน์ของเทคโนโลยีนั้นๆ
2. ให้อวิเคราะห์สาเหตุหรือปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในอดีต ปัจจุบันและอนาคต

ชื่อเทคโนโลยี	วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี		
	อดีต	ปัจจุบัน	อนาคต
	ปัจจัยหรือสาเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี	ปัจจัยหรือสาเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี	ปัจจัยหรือสาเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

ใบงานที่ 1.3 เรื่อง ใช้เทคโนโลยีอย่างไรให้ปลอดภัย หน่วยที่ 1
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน
 รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จุดประสงค์ วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและผลกระทบที่เกิดขึ้นได้

ชื่อกลุ่ม.....ระดับชั้น.....ห้อง.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนระดมความคิดจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยให้แต่ละกลุ่มพิจารณาตามเรื่องต่อไปนี้ไป
 นำเสนอหน้าชั้นเรียนดังนี้

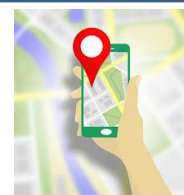
1. จากสถานการณ์ที่ได้ให้ระดมความคิด ดังนี้
 - 1.1 ให้วิเคราะห์ว่าจากสถานการณ์ที่กำหนดให้มีปัญหาอะไร
 - 1.2 ให้วิเคราะห์ว่าปัญหาที่เกิดขึ้นส่งผลกระทบอะไรกับใครบ้าง
 - 1.3 นักเรียนจะมีวิธีการแก้ไขปัญหายังไง
 - 1.4 นักเรียนจะมีวิธีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างไรให้ปลอดภัย
2. นักเรียนจะใช้สื่อหรือแหล่งข้อมูลต่างๆ อย่างไรไม่ให้ละเมิดความเป็นส่วนตัวของผู้อื่น

สถานการณ์ที่ 1

ใบหม่อนยืมโน้ตบุคของโรงเรียนมาใช้ในการทำการบ้านที่ครูสั่งที่บ้าน ได้ login เข้าใช้งานเฟซบุ๊ก เมื่องานเสร็จแล้ว จึงปิดเครื่องแต่ไม่ได้ logout ออกจากระบบของเฟซบุ๊ก แล้วนำโน้ตบุคไปคืนโรงเรียน ต่อมาแต่งโมได้ยืมโน้ตบุคเครื่องนี้ไปใช้ต่อ เมื่อเปิดเครื่องใช้งานแล้วเห็นว่าเฟซบุ๊กของใบหม่อนยังไม่ได้ logout จึงเข้าไปดูข้อมูลส่วนตัวในเฟซบุ๊กของใบหม่อน นึกสนุกจึงโพสต์ในหน้าเฟซบุ๊กของใบหม่อนด้วยข้อความหยาบคายเพื่อต้องการจะแกล้งใบหม่อน

สถานการณ์ที่ 2

วัลยาเป็นคนที่ชอบเล่นเฟซบุ๊ก ไม่ว่าจะเดินทางไปที่ไหนก็จะแชร์สถานที่และวันเวลาที่ไปเป็นประจำเพื่อให้เพื่อนรู้ว่าทำอะไรที่ไหน เวลาใด



สถานการณ์ที่ 3

ใบเตยเข้าเว็บไซต์เพื่อต้องการจะโหลดไฟล์เพลงที่กำลังเป็นที่นิยมในยุคปัจจุบัน เพื่อต้องการนำมาทำ CD ขายสร้างรายได้ให้กับครอบครัว



สถานการณ์ที่ 4

มะเฟืองถ่ายรูปรูปโดรนที่ตนเองประกอบขึ้นเอง และได้นำไปเผยแพร่โดยมีสัญลักษณ์



ต่อมามะนาวได้นำรูปโดรนไปดัดแปลงเพื่อใช้ในการประกอบเขียนรายงาน นำเสนอผลงาน โดยไม่ได้อ้างอิงระบุรูปโดรนที่ได้มาเป็นรูปของใคร

สถานการณ์ที่ 5

มานพไปสอบใบอนุญาตขับขี่ยรถยนต์ใช้เวลาในการสอบ 2 ครั้ง จึงสอบผ่าน ด้วยความดีใจและอยากจะอวดเพื่อนๆ ว่าตนเองได้ใบอนุญาตขับขี่ยรถยนต์มาแล้ว จึงถ่ายรูปใบอนุญาตขับขี่ยแล้วโพสต์ลงเฟซบุ๊ก

ใบงานที่ 1.4 เรื่อง สรุปลงเป็นองค์ความรู้โดยใช้ mind map(decomposition) หน่วยที่ 1
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน
 รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

- จุดประสงค์**
1. อธิบายความหมายและความสำคัญของเทคโนโลยีได้
 2. วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและผลกระทบที่เกิดขึ้นได้
 3. อภิปรายแนวโน้มของเทคโนโลยีในอนาคตและผลกระทบ
 4. อภิปรายวิธีการป้องกันและการแก้ปัญหาในการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย

ชื่อกลุ่ม.....ระดับชั้น.....ห้อง.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำกิจกรรมท้ายบทเรียนโดยสรุปลงเป็นองค์ความรู้โดยใช้ mind map (decomposition) จากเรื่องดังนี้

- ความหมายของเทคโนโลยีและความสำคัญของเทคโนโลยี
- การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีผลกระทบ
- การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย

เฉลยใบงานที่ 1.1 เรื่อง ความหมายและความสำคัญของเทคโนโลยี หน่วยที่ 1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน
รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จุดประสงค์ อธิบายความหมายและความสำคัญของเทคโนโลยีได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาสิ่งที่กำหนดให้ต่อไปนี้ว่าเป็นเทคโนโลยีหรือไม่เป็นเทคโนโลยี โดยทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่กำหนดให้ พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลประกอบ และบอกประโยชน์ของสิ่งที่กำหนดให้

ข้อที่	สิ่งกำหนดให้	เทคโนโลยี		เหตุผลประกอบ	ประโยชน์
		เป็น	ไม่เป็น		
1	 แว่นสายตา	✓		เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นโดยผ่านกระบวนการต่างๆ เพื่อใช้แก้ปัญหาสายตา	ใช้ในการสวมใส่เพื่อให้การมองเห็นชัดเจนขึ้นในคนที่สายตาสั้นหรือสายตายาว
2	 ดอกกุหลาบ		✓	เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ	ใช้ในการประดับตกแต่งบ้านหรือสวนเพื่อความสวยงาม
3	 ยารักษาโรค	✓		เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นโดยผ่านกระบวนการต่างๆ เพื่อใช้ในการรักษาโรค	ใช้ในการรักษาหรือบรรเทาอาการเจ็บป่วย
4	 กรรไกรตัดเล็บ	✓		เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นโดยผ่านกระบวนการต่างๆ เพื่อให้เป็นอุปกรณ์ในการตัดเล็บ	ใช้ในการตัดเล็บมือและเล็บเท้า
5	 วิธีการบำบัดน้ำเสีย	✓		เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นโดยผ่านกระบวนการต่างๆ เพื่อทำให้คุณภาพน้ำดีขึ้น	เป็นวิธีการบำบัดน้ำเสีย เพื่อให้คุณภาพน้ำดีขึ้น

เฉลยใบงานที่ 1.2 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี หน่วยที่ 1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน
รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จุดประสงค์ วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและผลกระทบที่เกิดขึ้นได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนระดมความคิดในกลุ่มลงในกระดาษปรีฟ กลุ่มละ 1 แล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียนตามหัวข้อที่กำหนดให้ ดังนี้

1. บอกชื่อเทคโนโลยีที่กลุ่มเลือกมาวิเคราะห์ พร้อมทั้งบอกประโยชน์ของเทคโนโลยีนั้นๆ
2. ให้อธิบายสาเหตุหรือปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในอดีต ปัจจุบันและอนาคต

เทคโนโลยี	วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี		
	อดีต	ปัจจุบัน	อนาคต
เทคโนโลยี : เตารีด ประโยชน์ : ทำให้เสื้อผ้าเรียบ	เตารีดถ่าน ตัวเครื่องของเตารีดทำมาจากทองเหลือง ด้ามมือทำด้วยไม้ ตัวเครื่องมีขนาดใหญ่ น้ำหนักมากเพื่อช่วยให้ผ้าเกิดความเรียบเมื่อถูกเตารีดกดทับ วิธีการใช้งานจะต้องนำถ่านจากเตามาใส่ในเตารีด กลบด้วยขี้เถ้าพอประมาณเพื่อไม่ให้ร้อนเกินไป ต้องเช็คความร้อนของเตารีดให้เหมาะสมกับชนิดผ้าที่รีด	เตารีดไฟฟ้า แผ่นโลหะด้านล่างของเตารีดทำจากโลหะที่ไม่เป็นสนิมแผ่นธาตุให้ความร้อนใช้เทปพลาสติกพันไมกา ด้ามมือทำด้วยวัสดุที่ไม่นำความร้อน ปุ่มแรงหรือปรับแต่งความร้อนเป็นลูกบิด ใช้วัสดุที่ไม่นำความร้อน เครื่องเล็กและน้ำหนักเบา มีหลายชนิด เช่น เตารีดไฟฟ้าแบบธรรมดา แบบไอน้ำแบบอัตโนมัติ วิธีการใช้งานเสียบปลั๊กไฟเพื่อให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านแผ่นความร้อน หมุนปรับระดับความร้อนตามชนิดของผ้าที่จะรีด	เครื่องรีดผ้าอัตโนมัติ เป็นเครื่องรีดผ้าที่สามารถรีดผ้าได้เรียบและสามารถรีดได้หลายตัวในเวลาเดียวกัน ควบคุมการทำงานผ่านโทรศัพท์มือถือกดปุ่มคำสั่ง เครื่องก็จะรีดผ้าให้เองด้วยเครื่องมือทั้งระบบ เป่าความร้อนและระบบไอน้ำ ที่ช่วยยอบผ้าแห้งรีดผ้าเรียบ
	ปัจจัยหรือสาเหตุฯ - เครื่องมีน้ำหนักมาก - ต้องก่อไฟให้ได้ถ่านไฟก่อนจึงสามารถใช้งานได้	ปัจจัยหรือสาเหตุฯ - ผู้ใช้งานต้องระมัดระวังในการใช้งานเนื่องจากตัวเครื่องทำงานด้วยกระแสไฟฟ้า	ปัจจัยหรือสาเหตุฯ - ต้องเข้าใจระบบการสั่งงาน - ยังคงใช้แรงงานมนุษย์ใน

เทคโนโลยี	วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี		
	อดีต	ปัจจุบัน	อนาคต
	<ul style="list-style-type: none"> - ปรับระดับความร้อน ยาก - เสื้อผ้าอาจจะเปื้อนได้ - ผู้ใช้งานต้องมีความชำนาญ 	<ul style="list-style-type: none"> - หากปรับระดับไม่เหมาะสมกับผ้าที่รีด อาจทำให้ผ้าไหม้ได้ - รีดผ้าได้ครั้งละ 1 ชิ้น 	การนำเข้า/ออกจากเครื่อง <ul style="list-style-type: none"> - ต้องมีสัญญาณอินเทอร์เน็ต - มีราคาสูง

เฉลยใบงานที่ 1.3 เรื่อง ใช้เทคโนโลยีอย่างไรให้ปลอดภัย หน่วยที่ 1
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน
 รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จุดประสงค์ วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและผลกระทบที่เกิดขึ้นได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนระดมความคิดจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยให้แต่ละกลุ่มพิจารณาตามเรื่องต่อไปนี้ไป
 นำเสนอหน้าชั้นเรียนดังนี้

1. จากสถานการณ์ที่ได้ให้ระดมความคิด ดังนี้
 - 1.1 ให้วิเคราะห์ว่าจากสถานการณ์ที่กำหนดให้มีปัญหาอะไร
 - 1.2 ให้วิเคราะห์ว่าปัญหาที่เกิดขึ้นส่งผลกระทบอะไรกับใครบ้าง
 - 1.3 นักเรียนจะมีวิธีการแก้ไขปัญหาอย่างไร
 - 1.4 นักเรียนจะมีวิธีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างไรให้ปลอดภัย
2. นักเรียนจะใช้สื่อหรือแหล่งข้อมูลต่างๆ อย่างไรไม่ให้ละเมิดความเป็นส่วนตัวของผู้อื่น

ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของครูผู้สอน

เฉลยใบงานที่ 1.4 เรื่อง สรุปลงเป็นองค์ความรู้โดยใช้ mind map (decomposition) หน่วยที่ 1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน
รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

- จุดประสงค์**
1. อธิบายความหมายและความสำคัญของเทคโนโลยีได้
 2. วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและผลกระทบที่เกิดขึ้นได้
 3. อภิปรายแนวโน้มของเทคโนโลยีในอนาคตและผลกระทบ
 4. อภิปรายวิธีการป้องกันและการแก้ปัญหาในการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำกิจกรรมท้ายบทเรียนโดยสรุปลงเป็นองค์ความรู้โดยใช้ mind map (decomposition) จากเรื่องดังนี้

- ความหมายของเทคโนโลยีและความสำคัญของเทคโนโลยี
- การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีผลกระทบ
- การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย

ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของครูผู้สอน

แบบประเมินผู้เรียน ด้านความรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน			
		อธิบาย ความหมายและ ความสำคัญของ เทคโนโลยีได้	วิเคราะห์ปัจจัยที่ มีผลต่อการ เปลี่ยนแปลงของ เทคโนโลยีและ ผลกระทบที่ เกิดขึ้นได้	อภิปราย แนวโน้มของ เทคโนโลยีใน อนาคตและ ผลกระทบ	อภิปรายวิธีการ ป้องกันและการ แก้ปัญหาในการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศอย่าง ปลอดภัย
1					
2					
3					
4					
5					

เกณฑ์การให้คะแนน

4 คะแนน ระดับ ดีมาก

3 คะแนน ระดับ ดี

2 คะแนน ระดับ พอใช้

1 คะแนน ระดับ ปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ครูผู้สอน

*เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

แบบประเมินผู้เรียน ด้านทักษะและกระบวนการ
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี
 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน				
		ทักษะใน การทำงาน ร่วมกัน	ทักษะการคิด วิเคราะห์	ทักษะ การศึกษา และสืบค้น ข้อมูล	ทักษะการ นำเสนองาน	ทักษะในการ แสวงหา ความรู้/ การเขียน สรุป สาระสำคัญ
1						
2						
3						
4						
5						

เกณฑ์การให้คะแนน

4 คะแนน ระดับ ดีมาก

3 คะแนน ระดับ ดี

2 คะแนน ระดับ พอใช้

1 คะแนน ระดับ ปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ครูผู้สอน

*เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

แบบประเมินผู้เรียน ด้านคุณลักษณะ
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี
 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน			
		มีวินัย	ซื่อสัตย์สุจริต	ใฝ่เรียนรู้	มุ่งมั่นในการทำงาน
1					
2					
3					
4					
5					

เกณฑ์การให้คะแนน

4 คะแนน ระดับ ดีมาก

3 คะแนน ระดับ ดี

2 คะแนน ระดับ พอใช้

1 คะแนน ระดับ ปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ครูผู้สอน

*เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

แบบประเมินผลงานผังมโนทัศน์

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนประเมินผลงาน/ชิ้นงานของนักเรียนตามรายการที่กำหนด แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1
1	ความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
2	ความถูกต้องของเนื้อหา				
3	ความคิดสร้างสรรค์				
4	ความตรงต่อเวลา				
รวม					

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
/...../.....

เกณฑ์ประเมินผังมโนทัศน์

ประเด็นที่ประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ผลงานตรงกับจุดประสงค์ที่กำหนด	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์ทุกประเด็น	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์เป็นส่วนใหญ่	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์บางประเด็น	ผลงานไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์
2. ผลงานมีความถูกต้องสมบูรณ์	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องครบถ้วน	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องเป็นบางประเด็น	เนื้อหาสาระของผลงานไม่ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
3. ผลงานมีความคิดสร้างสรรค์	ผลงานแสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์แปลกใหม่และเป็นระบบ	ผลงานมีแนวคิดแปลกใหม่แต่ยังไม่เป็นระบบ	ผลงานมีความน่าสนใจ แต่ยังไม่มีความคิดแปลกใหม่	ผลงานไม่แสดงแนวคิดใหม่
4. ผลงานมีความเป็นระเบียบ	ผลงานมีความเป็นระเบียบแสดงออกถึงความประณีต	ผลงานส่วนใหญ่มีความเป็นระเบียบแต่ยังมีข้อบกพร่องเล็กน้อย	ผลงานมีความเป็นระเบียบแต่มีข้อบกพร่องบางส่วน	ผลงานส่วนใหญ่ไม่เป็นระเบียบและมีข้อบกพร่องมาก

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-16	ดีมาก
11-13	ดี
8-10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
		3	2	1
1	ความถูกต้องของเนื้อหา	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	ความคิดสร้างสรรค์	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	วิธีการนำเสนอผลงาน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	การนำไปใช้ประโยชน์	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	การตรงต่อเวลา	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
รวม				

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

ผลงานหรือพฤติกรรมสอดคล้องกับรายการประเมินสมบูรณ์ชัดเจน	ให้ 3 คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมสอดคล้องกับรายการประเมินเป็นส่วนใหญ่	ให้ 2 คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมสอดคล้องกับรายการประเมินบางส่วน	ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-15	ดีมาก
11-13	ดี
8-10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
		3	2	1
1	การแสดงความคิดเห็น	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	การทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	ความมีน้ำใจ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	การตรงต่อเวลา	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
รวม				

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-15	ดีมาก
11-13	ดี
8-10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	การแสดง ความคิดเห็น			การ ยอมรับฟัง คนอื่น			การ ทำงาน ตามที่ ได้รับ มอบหมาย			ความมี น้ำใจ			การมี ส่วนร่วม ในการ ปรับปรุง ผลงาน กลุ่ม			รวม 15 คะแนน	
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1		

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-15	ดีมาก
11-13	ดี
8-10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

คุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้าน	รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
		3	2	1
1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์	1.1 ยืนตรงเคารพธงชาติ และร้องเพลงชาติได้			
	1.2 เข้าร่วมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคีปรองดอง และเป็นประโยชน์ต่อโรงเรียน			
	1.3 เข้าร่วมกิจกรรมทางศาสนาที่ตนนับถือ ปฏิบัติตามหลักศาสนา			
	1.4 เข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวกับสถาบันพระมหากษัตริย์ตามที่โรงเรียนจัดขึ้น			
2. ซื่อสัตย์ สุจริต	2.1 ให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นจริง			
	2.2 ปฏิบัติในสิ่งที่ถูกต้อง			
3. มีวินัย รับผิดชอบ	3.1 ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของครอบครัว มีความตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน			
4. ใฝ่เรียนรู้	4.1 รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ และนำไปปฏิบัติได้			
	4.2 รู้จักจัดสรรเวลาให้เหมาะสม			
	4.3 เชื่อมโยงคำสั่งสอนของบิดา-มารดา โดยไม่โต้แย้ง			
	4.4 ตั้งใจเรียน			
5. อยู่อย่างพอเพียง	5.1 ใช้ทรัพย์สินและสิ่งของของโรงเรียนอย่างประหยัด			
	5.2 ใช้อุปกรณ์การเรียนอย่างประหยัดและรู้คุณค่า			
	5.3 ใช้จ่ายอย่างประหยัดและมีการเก็บออมเงิน			
6. มุ่งมั่นในการทำงาน	6.1 มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย			
	6.2 มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ			
7. รักความเป็นไทย	7.1 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย			
	7.2 เห็นคุณค่าและปฏิบัติตามวัฒนธรรมไทย			
8. มีจิตสาธารณะ	8.1 รู้จักช่วยพ่อแม่ ผู้ปกครอง และครูทำงาน			
	8.2 รู้จักการดูแลรักษาทรัพย์สินสมบัติและสิ่งแวดล้อมของห้องเรียน และโรงเรียน			

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ	ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 1 คะแนน

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
51-60	ดีมาก
41-50	ดี
30-40	พอใช้
ต่ำกว่า 30	ปรับปรุง

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ระบบเทคโนโลยี เรื่อง ทักษะด้านสารสนเทศสื่อและเทคโนโลยี รายวิชา เทคโนโลยี 1</p>		<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ระบบเทคโนโลยี 2. การวิเคราะห์ระบบเทคโนโลยี 	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ขั้นนำ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูทบทวนความรู้เรื่องเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันที่เรียนมาในช่วงนี้แล้ว 2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ 3. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับระบบในร่างกาย เช่น ระบบการย่อยอาหาร ระบบการหายใจ ฯลฯ 4. ครูให้นักเรียนสนทนาถึงระบบเทคโนโลยี เช่น ระบบหม้อหุงข้าว ระบบเตารีด เครื่องพิมพ์ 3 มิติ (3D Printer) และ โทรน ฯลฯ 	<p>สื่อ/แหล่งเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ใบความรู้ที่ 2.1 เรื่อง ระบบเทคโนโลยี 2. ใบความรู้ที่ 2.2 เรื่อง ตัวอย่างการวิเคราะห์ระบบเทคโนโลยีเสมือนจริง (VR : virtual Reality) 	
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายระบบเทคโนโลยีได้ 2. วิเคราะห์ระบบเทคโนโลยีได้ 	<p>ขั้นสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูและนักเรียนศึกษาใบความรู้ 2.1 เรื่อง ระบบเทคโนโลยี ครูตั้งคำถามกระตุ้นการคิด เช่น <ul style="list-style-type: none"> - ในชีวิตประจำวันมีระบบใดบ้างที่นักเรียนรู้จัก - องค์ประกอบเทคโนโลยีจะประกอบไปด้วยอะไรบ้าง 	<p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ใบงานที่ 2.1 เรื่อง ระบบเทคโนโลยี 2. ใบงานที่ 2.2 เรื่อง การวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยี 	
<p>ด้านทักษะและกระบวนการ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ทักษะการวิเคราะห์ 2. ทักษะการทำงานร่วมกัน 	<p>ด้านคุณลักษณะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ความซื่อสัตย์สุจริต 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้ 		

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ระบบทางเทคโนโลยี</p> <p>เรื่อง ทักษะด้านสารสนเทศสื่อและเทคโนโลยี</p> <p>รายวิชา เทคโนโลยี 1</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>4. มุ่งมั่นในการทำงาน</p>	<p>2. ครูยกตัวอย่างระบบการทำงานของเตารีด โทรน และ โลกเสมือนจริง (VR : virtual Reality) จากใบความรู้ 2.1 ระบบทางเทคโนโลยี</p> <p>3. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายแยกแยะองค์ประกอบของระบบเทคโนโลยี ส่วนนำเข้า (Input) ส่วนกระบวนการ (Process) ส่วนผลลัพธ์ (Output) จากเนื้อหาที่นักเรียนศึกษา</p> <p>4. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามใบงานที่ 2.1 เรื่อง ระบบทางเทคโนโลยี</p> <p>5. ครูยกตัวอย่างการวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยี โลกเสมือนจริง (VR : virtual Reality)</p> <p>6. ครูสาธิตการใช้งาน VR 360 องศา หรือเปิดคลิปวิดีโอสาธิตการใช้งานใน Youtube.com โดยสืบค้นคำว่า “vr 360”</p> <p>7. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับระบบทางเทคโนโลยีของโลกเสมือนจริง (VR : virtual Reality)</p> <p>8. ครูแนะนำนักเรียนดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน Google Street view จาก Google play และ App Store (ในระบบ Android รุ่นใหม่ๆ จะมี Google Street View ให้ดาวน์โหลด)</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ระบบทางเทคโนโลยี เรื่อง ทักษะด้านสารสนเทศสื่อและเทคโนโลยี</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p> <p>รายวิชา เทคโนโลยี 1</p> <p>(หมายเหตุ ถ้านักเรียนไม่มีโทรศัพท์แบบสมาร์ตโฟน ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ ในขั้นตอนนี้ ให้ครูพิจารณา สาคิต หรือ แบ่งกลุ่มนักเรียน ตามบริบทของโรงเรียน)</p> <p>9. ครูและนักเรียนทดลองใช้งานแอปพลิเคชัน Google Street View ตามใบความรู้ที่ 2.2 ตัวอย่างการวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง (VR : virtual Reality) แล้วร่วมกันวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง (VR : virtual Reality)</p> <p>10. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำใบงานที่ 2.2 เรื่อง การวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยี แล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียน เปิดโอกาสให้นักเรียนกลุ่มอื่นได้ซักถาม เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาเรื่องระบบทางเทคโนโลยี ด้วยคำถามดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ระบบทางธรรมชาติ คืออะไร - ระบบทางเทคโนโลยี คืออะไร
---	--

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ระบบทางเทคโนโลยี เรื่อง ทักษะด้านสารสนเทศสื่อและเทคโนโลยี รายวิชา เทคโนโลยี 1</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>- นักเรียนคิดว่านอกจากรถอย่างที่คุณยกมา มีระบบทางเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันอื่นได้อีกบ้าง</p> <p>- นักเรียนคิดว่าเทคโนโลยี VR สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาอะไรได้บ้าง (แนวคำตอบ ทางด้านการแพทย์ ทางด้านอาหาร ด้านการท่องเที่ยว)</p> <p>2. นักเรียนสรุปองค์ความรู้เนื้อหาการเรียนรู้อันสำคัญที่สำคัญถึง . ในสมุด ตามรูปแบบที่คุณสร้างไว้ เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน</p>	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1. อธิบายระบบทางเทคโนโลยีได้ 2. วิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยีได้	ประเมินคำตอบจาก 1. ใบงานที่ 2.1 เรื่อง ระบบทางเทคโนโลยี 2. ใบงานที่ 2.2 เรื่อง การวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยี	1. ใบงานที่ 2.1 เรื่อง ระบบทางเทคโนโลยี 2. ใบงานที่ 2.2 เรื่อง การวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยี	นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70
ด้านทักษะ/กระบวนการ 1. ทักษะการคิดวิเคราะห์ 2. ทักษะการทำงานร่วมกัน	สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน	1.แบบประเมินผลทักษะการทำงานร่วมกัน 2.แบบประเมินผลทักษะการคิดวิเคราะห์	นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70
ด้านคุณลักษณะ 1. ความซื่อสัตย์สุจริต 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้ 4. มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อผู้สอน

(.....)

วันที่ เดือน..... พ.ศ.

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.....

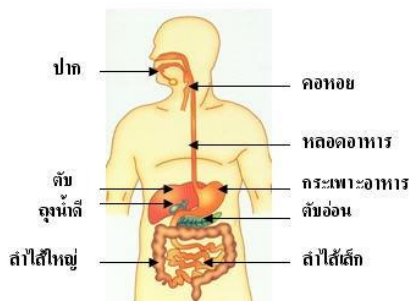
ใบความรู้ที่ 2.1 เรื่อง ระบบทางเทคโนโลยี หน่วยที่ 1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ระบบทางเทคโนโลยี
รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัส ว21103 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จุดประสงค์ 1. อธิบายระบบทางเทคโนโลยีได้

ระบบ (System) คือ ชุดของสิ่งที่มีปฏิสัมพันธ์ หรือ การพึ่งพาซึ่งกันและกัน ของสิ่งที่มีการดำรงอยู่ที่แตกต่างกันและเป็นอิสระ ที่ได้ถูกควมรวมในรูปแบบบูรณาการทั้งหมด ระบบสามารถแบ่งออกได้ตามลักษณะดังนี้

1. ระบบธรรมชาติ (Natural System)

ระบบธรรมชาติ หมายถึง ระบบที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติหรือปล่อยให้เป็นไปตามธรรมชาติ เช่น ระบบการย่อยอาหาร ระบบการลำเลียงอาหารของพืช เป็นระบบที่มีลักษณะที่เป็นไปโดยธรรมชาติต่างคนต่างทำ ซึ่งไม่มีการจัดระเบียบโดยมนุษย์แต่อย่างใด



ที่มาภาพ :

<https://bodysystemsbykrupimnucha.wordpress.com/>

ระบบย่อยอาหารของมนุษย์



ที่มาภาพ :

<https://sites.google.com/site/kedananya2557/>

ระบบลำเลียงอาหารของพืช

2 ระบบที่มนุษย์สร้างขึ้น (Manmade System)

ระบบที่มนุษย์สร้างขึ้น หมายถึง ระบบที่มีการสร้างขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “ระบบทางเทคโนโลยี” ซึ่งอาจเป็นการสร้างจากระบบธรรมชาติเดิมที่มีอยู่แล้วหรืออาจสร้างขึ้นใหม่โดย

ไม่ใช่ระบบธรรมชาติเดิมเลยก็ได้ เช่น ระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบ e-commerce ระบบ IoT โดรน เครื่องพิมพ์สามมิติ เป็นต้น



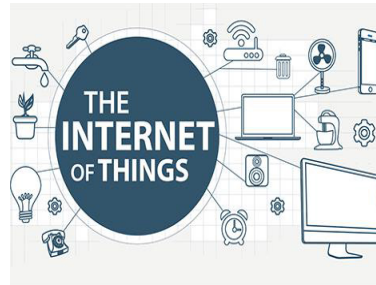
ที่มาภาพ :

<http://www.premium.co.th/>
ระบบรีไซเคิลน้ำ/
ระบบบำบัดน้ำเสีย



ที่มาภาพ :

<http://daily.bangkokbiznews.com/detail/299628>
ระบบ e-commerce



ที่มาภาพ :

<https://www.befirstnetwork.com/iot/>
ระบบ IoT

ระบบทางเทคโนโลยี

ระบบทางเทคโนโลยีเป็นระบบที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อความต้องการด้านต่างๆของมนุษย์ ปัญหาของมนุษย์ที่ต้องการ การแก้ไขปัญหา อำนาจความสะดวก เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีความสุข

ระบบทางเทคโนโลยีประกอบด้วยกระบวนการทำงานร่วมกันขององค์ประกอบทางเทคโนโลยี ซึ่งองค์ประกอบของเทคโนโลยีแต่ละส่วนจะทำงานสอดคล้องกัน สิ่งที่ได้จากการทำงานร่วมกันขององค์ประกอบของระบบเทคโนโลยีโดยอยู่ในรูปของสิ่งของ ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 4 ส่วน ประกอบไปด้วย ตัวป้อน (Input) กระบวนการ (Process) ผลลัพธ์ (Output) และข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) บางระบบอาจจะมี ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback)



องค์ประกอบของระบบทางเทคโนโลยี

ตัวป้อน (Input) หมายถึง ตัวป้อน (Input) คือ ความต้องการของมนุษย์ (Need , Want) หรือปัญหาที่ต้องการหาคำตอบ เช่น ความต้องการที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม อาหาร ยารักษาโรค

กระบวนการ (Process) หมายถึง กิจกรรมและการดำเนินการตามกระบวนการเทคโนโลยี ได้แก่ สิ่งของ เครื่องใช้ หรือวิธีการ ซึ่งอธิบายให้เห็นถึง สิ่งที่ถูกกระทำ (What) จะทำเมื่อไร (When) ใครเป็นคนทำ (Who) จะทำอย่างไร (How) ซึ่งในการที่จะทำการศึกษาระบบใด ก็ตามจะต้องทำ ความเข้าใจการทำงานของระบบนั้นๆ เพื่อให้ เกิดผลลัพธ์ตามวัตถุประสงค์

ผลลัพธ์ (Output) หมายถึง ผลที่ได้จากการทำงานร่วมกันของตัวป้อน และกระบวนการของระบบ ผลผลิต ยักรวมถึงสิ่งที่เป็นผลพลอยได้จากระบบซึ่งอาจเป็นสิ่งที่เราต้องการหรือไม่ก็ได้ เช่น ของเสีย เศษวัสดุ

ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) หมายถึง ข้อมูลที่ใช้ในการควบคุมหรือป้อนกลับให้ระบบทำงานได้บรรลุตาม วัตถุประสงค์ ซึ่งอาจมีได้ในบางระบบ

การวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาทางเทคโนโลยี

ในกรณีที่เกิดปัญหาในการใช้งานเทคโนโลยี จะมีขั้นตอนในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาดังนี้

1. ปัญหาหรือข้อบกพร่องที่อาจเกิดขึ้น
2. สาเหตุของปัญหา
3. แนวทางในการแก้ไขปัญหา
4. แนวทางการดูแลรักษา

ตัวอย่างระบบทางเทคโนโลยี



ระบบทางเทคโนโลยีของ “เตารีด”



ในกรณีที่เกิดปัญหากับเตารีด เช่น เตารีดไม่ร้อน จะต้องวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาดังนี้

ปัญหาหรือข้อบกพร่องที่อาจเกิดขึ้น :	เตารีดไม่ร้อน
สาเหตุของปัญหา :	สายไฟขาด / แผ่นความร้อนชำรุด
แนวทางในการแก้ไขปัญหา :	ตรวจสอบสายไฟ / ตรวจสอบแผ่นความร้อน หากชำรุดเสียหายให้รีบส่งซ่อม
แนวทางการดูแลรักษา :	จัดเก็บสายไฟให้ถูกต้อง ตามคู่มือการใช้งาน

ใบความรู้ที่ 2.2 เรื่อง ตัวอย่างการวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง (VR : virtual Reality)

หน่วยที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ระบบทางเทคโนโลยี

รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัส ว21103 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จุดประสงค์ 1. สามารถวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยีได้

เมื่อนักเรียนได้ศึกษาระบบทางเทคโนโลยีแล้ว มาวิเคราะห์ระบบของเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง (VR : virtual Reality) ก่อนอื่นต้องเรียนรู้ก่อนว่าเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง (VR : virtual Reality) มันคืออะไร

ความเป็นจริงเสมือน (virtual reality, VR) คือทัศนียภาพรอบทิศทางที่สร้างขึ้นโดยคอมพิวเตอร์ จำลองและถ่ายทอดความรู้สึกและประสบการณ์ตั้งอยู่ในโลกเสมือนจริง การรับชมความเป็นจริงเสมือนจำเป็นต้องมีอุปกรณ์รับชมซึ่งรับสัญญาณมาจากคอมพิวเตอร์

โดยปกติแล้วจะมีฮาร์ดแวร์ที่ป้อนตรงต่อประสาทสัมผัสด้านการมองเห็นที่เรียกว่า "จอแสดงผลแบบสวมศีรษะ" (Head-Mounted Display, HMD) ให้ตาทั้งสองได้เห็นภาพเป็นสามมิติจากจอภาพขนาดเล็กที่ให้ภาพ (หรือต่อไปอาจลดขนาดลงเป็นแว่นตาก็ได้) และเมื่อผู้ใช้เคลื่อนไหว ภาพก็จะถูกสร้างให้รับกับความเคลื่อนไหวนั้น บางกรณีก็มีหูฟังแบบสเตอริโอให้ได้ยินเสียงรอบทิศทาง และอาจมีถุงมือรับข้อมูล (data glove) หรืออุปกรณ์อื่นที่จะทำให้ผู้ใช้ได้ตอบกับสิ่งแวดล้อมจำลองที่ตนเข้าไปอยู่

ระบบความเป็นจริงเสมือนสามารถตอบโจทยความต้องการของนักธุรกิจบางส่วนได้เป็นอย่างดี เพราะสามารถดัดแปลงไปใช้ในงานหลาย ๆ ด้าน เช่น งานด้านสารสนเทศ อาศัยความจริงเสมือน เพื่อเรียกให้ผู้คนมาสนใจด้านสารสนเทศ กระตุ้นประสาทสัมผัสของมนุษย์ให้รับรู้และเข้าใจได้ง่าย ซึ่งเป็นผลดีต่อมนุษย์ที่รับรู้ได้รวดเร็วและง่ายต่อการจดจำ ตลาดของความเป็นจริงเสริม/ความเป็นจริงเสมือน ได้กลายเป็นตลาดพันล้านดอลลาร์แล้วและคาดว่าจะเติบโตดีเกินกว่าตลาด 120 พันล้านเหรียญภายในไม่กี่ปี (แหล่งที่มา : <https://th.wikipedia.org/wiki/ความเป็นจริงเสมือน>)



ทหารฝึกฝนการกระโดดร่มโดยใช้ระบบความเป็นจริงเสมือนเข้าช่วย
ที่มาภาพ : <https://th.wikipedia.org/wiki/ความเป็นจริงเสมือน>



ศัลยกรรมส่อง สวมแว่นตา VR ในการสำรวจสมองที่อยู่ภายในกะโหลกในรูปแบบ Full 3D และกำหนดเส้นทางที่จะทำการผ่าตัด
ที่มาภาพ : <https://th.wikipedia.org/wiki/ความเป็นจริงเสมือน>



การทำภาพ VR โรงเรียนไกลกังวล โดย
Application Google Street View



การใช้เทคโนโลยี VR จำลองบทเรียนสามารถให้
ผู้เรียนได้มองเห็นสื่อ ได้ 360 องศา
ที่มาภาพ : www.viar360.com/blog/vr-education

เรียนรู้การใช้เทคโนโลยีVR (virtual Reality)โลกเสมือน

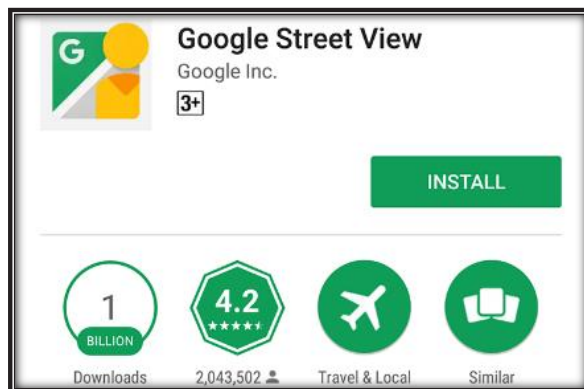
แอปพลิเคชัน Google Street View

Google Street View เป็นเทคโนโลยีที่มีบทบาทสำหรับ กูเกิล แพลนที่ และ กูเกิล เอิร์ธ ที่ให้มุมมองภาพแบบพาโนรามาจากตำแหน่งต่าง ๆ ตามถนนหลายแห่งบนโลก สำหรับสถานที่ที่มีให้บริการ รูปของ สตรีทวิว จะปรากฏหลังจากขยายภาพจากมุมที่สูงในแผนที่และภาพถ่ายดาวเทียม และโดยการลากไอคอน "เพ็กแมน" ลงบนสถานที่ในแผนที่ การใช้แป้นพิมพ์หรือเมาส์ทำให้ทิศทางการดูทั้งแนวนอนและแนวตั้ง รวมถึงระดับการขยายสามารถเลือกได้ เส้นทึบหรือเส้นประในภาพ แสดงให้เห็นเส้นทางตัวอย่างและมีลูกศรช่วยเชื่อมโยงไปยังภาพถัดไปในแต่ละทิศทางบริเวณทางแยกและจุดตัดของเส้นทางลูกศรมากมายถูกแสดงขึ้น ในการใช้แผนที่ของ **กูเกิล** ผู้ใช้สามารถเปิดสตรีทโวกปีก โหมด 3 มิติ โดยการคลิกขวาบนพื้นถนนเพื่อให้แสดงผลเป็นมุมมองระบบภาพสามมิติของภาพพื้นถนน อย่างไรก็ตามโหมดนี้แนะนำให้ผู้ใช้สวมใส่แว่นตาสีแดง หรือสีเขียวอมน้ำเงินเพื่อให้การแสดงผลภาพระบบ 3 มิติมีประสิทธิภาพ

การเข้าใช้งาน Google Street View

การสมัครเข้าใช้ งาน **Google Street View** สามารถใช้ ระบบปฏิบัติการ iOS และ Android รวมทั้งหน้าสำหรับ Android ไปดาวน์โหลดที่ play store สำหรับระบบ iOS ไปดาวน์โหลดที่ App store

1. พิมพ์ Google Street View แล้วเลือกติดตั้ง



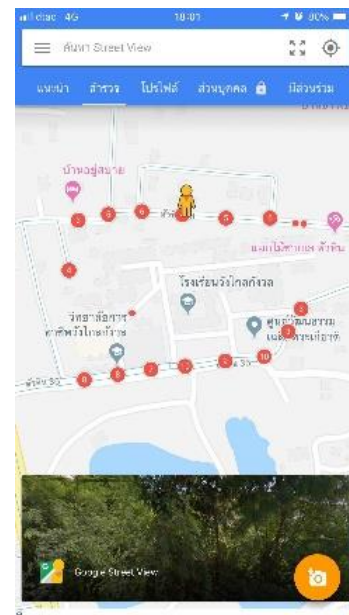
2. เปิดแอป Google Street View





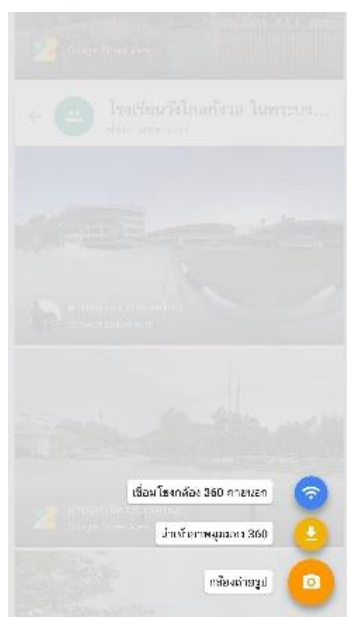
ในโทรศัพท์หรือแท็บเล็ต Android จะปรากฏดังภาพ



3. ค้นหาสถานที่หรือที่อยู่ใน Google Street View



4. การทำภาพ 360 องศา ให้แตะที่ไอคอนกล้องถ่ายรูป  แล้วเอากล้องถ่ายรูปจะมีจุดสีส้ม  ขึ้นมาที่หน้าจอให้นำวงกลมสีขาว ครอบจุดสีส้ม เมื่อครอบได้แล้ว กล้องจะถ่ายภาพบริเวณนั้นโดยอัตโนมัติ ให้เลื่อนไปหาจุดสีส้มใหม่จนครบ เมื่อครบแล้ว จะมีวงกลมและเครื่องหมาย ✓ ให้ใช้มือแตะตรงเครื่องหมาย ✓ โทรศัพท์จะประมวลผลภาพให้เป็นภาพในมุมมอง 360 องศา ให้



5. การใช้งาน ภาพ 360 องศา ให้ใช้ร่วมกับแว่น VR จะปรากฏภาพให้แต่ละที่ไอคอน 



6. นำภาพที่ได้ไปใช้กับอุปกรณ์สำหรับดูภาพเป็น VR



ใบงานที่ 2.1 เรื่อง ระบบทางเทคโนโลยี หน่วยที่ 1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ระบบทางเทคโนโลยี
รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จุดประสงค์ อธิบายระบบทางเทคโนโลยีได้

ให้นักเรียนยกตัวอย่างระบบในชีวิตประจำวันมาอย่างละ 10 ระบบ

ระบบในชีวิตประจำวัน

ระบบที่เกิดเองตามธรรมชาติ

ระบบที่มนุษย์สร้างขึ้น

ใบงานที่ 2.2 เรื่อง การวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยี หน่วยที่ 1
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ระบบทางเทคโนโลยี
 รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

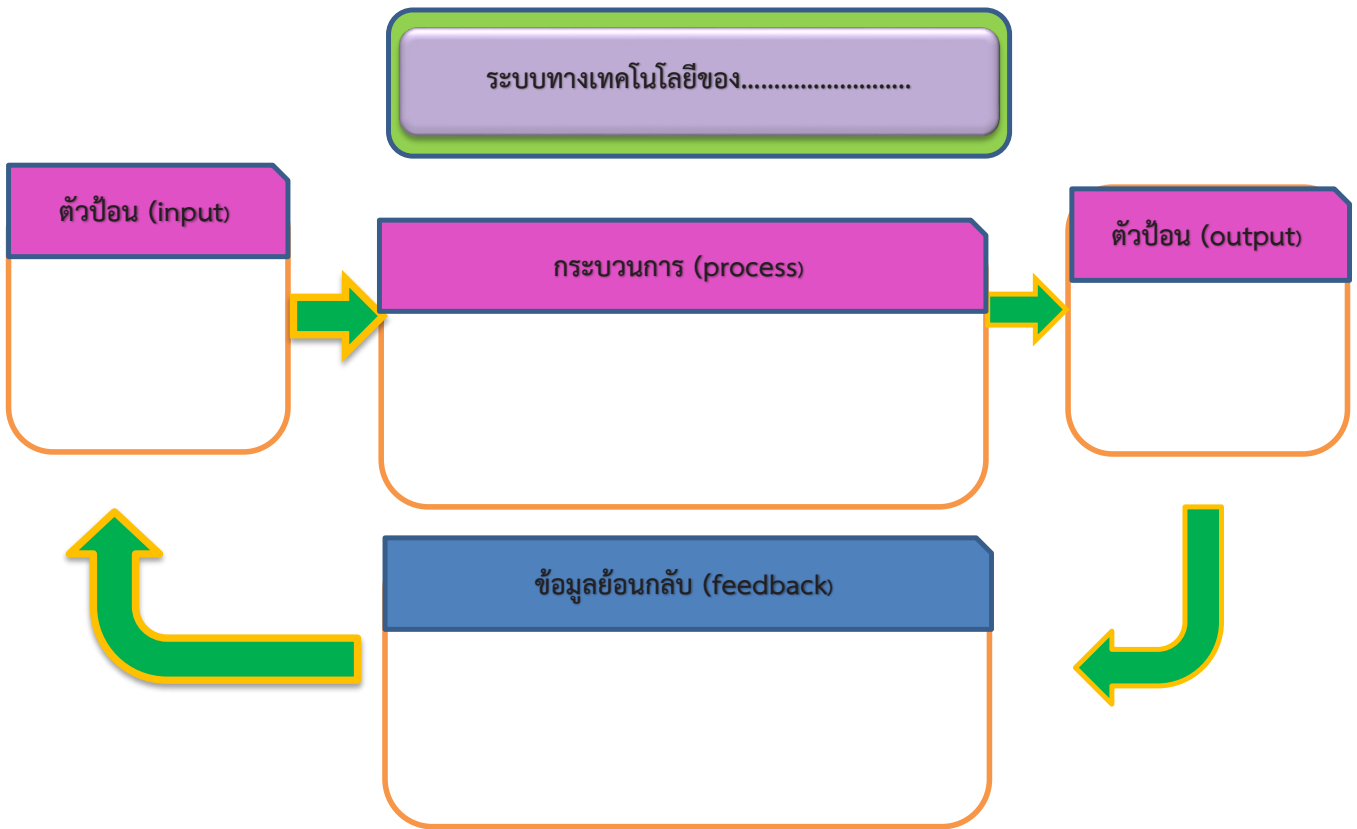
จุดประสงค์ สามารถวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยีได้

จากตัวอย่างการวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยีในใบความรู้ที่ 2.2 ตัวอย่างการวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง (VR : virtual Reality) ให้ผู้เรียน เลือกวิเคราะห์ระบบเทคโนโลยีจากที่ครูกำหนดกลุ่มละ 1 ระบบ และเลือกระบบทางเทคโนโลยีมาอีกกลุ่มละ 1 ระบบ มาวิเคราะห์เพิ่มเติม

1. อธิบายองค์ประกอบและการทำงานของระบบทางเทคโนโลยีในรูปแบบไดอะแกรม
2. เสนอแนวทางในการแก้ไขหากเทคโนโลยีเกิดปัญหาหรือพบข้อบกพร่อง รวมทั้งแนวทางในการดูแลรักษาเทคโนโลยี

โดยกำหนดระบบเทคโนโลยีที่จะนำมาวิเคราะห์ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยีของหม้อหุงข้าว
2. การวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยีของรถยนต์
3. การวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยีของหลอดไฟLED
4. การวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยีของ เครื่องสแกนบาร์โค้ด
5. การวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยีของเครื่องพิมพ์สามมิติ (3D Printer)



ให้ผู้เรียนวิเคราะห์ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในระบบเทคโนโลยี.....

ปัญหาหรือข้อบกพร่องที่อาจเกิดขึ้น :		แนวทางการดูแลรักษา
สาเหตุของ		
แนวทางในการแก้ไขปัญหา		

เฉลยใบงานที่ 2.1 เรื่อง ระบบทางเทคโนโลยี หน่วยที่ 1
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ระบบทางเทคโนโลยี
 รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จุดประสงค์ อธิบายระบบทางเทคโนโลยีได้

ให้นักเรียนยกตัวอย่างระบบในชีวิตประจำวันมาอย่างละ 10 ระบบ รวมทั้งบอกสรุปองค์ความคิดว่าเป็นเทคโนโลยีหรือไม่



เฉลยใบงานที่ 2.2 เรื่อง การวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยี หน่วยที่ 1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ระบบทางเทคโนโลยี
รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จุดประสงค์ สามารถวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยีได้

จากตัวอย่างการวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยีในใบความรู้ที่ 2.2 ตัวอย่างการวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง (VR : virtual Reality) ให้ผู้เรียน เลือกรวิเคราะห์ระบบเทคโนโลยีจากที่ครูกำหนดกลุ่มละ 1 ระบบ และเลือกระบบทางเทคโนโลยีมาอีกกลุ่มละ 1 ระบบ มาวิเคราะห์เพิ่มเติม

1. อธิบายองค์ประกอบและการทำงานของระบบทางเทคโนโลยีในรูปแบบไดอะแกรม
2. เสนอแนวทางในการแก้ไขหากเทคโนโลยีเกิดปัญหาหรือพบข้อบกพร่อง รวมทั้งแนวทางในการดูแลรักษาเทคโนโลยี

โดยกำหนดระบบเทคโนโลยีที่จะนำมาวิเคราะห์ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยีของหม้อหุงข้าว
2. การวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยีของรถยนต์
3. การวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยีของหลอดไฟ LED
4. การวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยีของ เครื่องสแกนบาร์โค้ด
5. การวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยีของเครื่องพิมพ์สามมิติ (3D Printer)

ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของครูผู้สอน

แบบประเมินผู้เรียน ด้านความรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ระบบทางเทคโนโลยี
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน	
		อธิบายระบบทางเทคโนโลยีได้	วิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยีได้
1			
2			
3			
4			
5			

เกณฑ์การให้คะแนน

4 คะแนน ระดับ ดีมาก

3 คะแนน ระดับ ดี

2 คะแนน ระดับ พอใช้

1 คะแนน ระดับ ปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ครูผู้สอน

*เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

แบบประเมินผู้เรียน ด้านทักษะและกระบวนการ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ระบบทางเทคโนโลยี
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน	
		ทักษะในการ ทำงานร่วมกัน	ทักษะการคิด วิเคราะห์
1			
2			
3			
4			
5			

เกณฑ์การให้คะแนน

4 คะแนน ระดับ ดีมาก

3 คะแนน ระดับ ดี

2 คะแนน ระดับ พอใช้

1 คะแนน ระดับ ปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ครูผู้สอน

*เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

แบบประเมินผู้เรียน ด้านคุณลักษณะ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ระบบทางเทคโนโลยี
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน			
		มีวินัย	ซื่อสัตย์สุจริต	ใฝ่เรียนรู้	มุ่งมั่นในการทำงาน
1					
2					
3					
4					
5					

เกณฑ์การให้คะแนน

4 คะแนน ระดับ ดีมาก

3 คะแนน ระดับ ดี

2 คะแนน ระดับ พอใช้

1 คะแนน ระดับ ปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ครูผู้สอน

*เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

แบบประเมินผลงานผังโน้ตสน์

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนประเมินผลงาน/ชิ้นงานของนักเรียนตามรายการที่กำหนด แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1
1	ความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
2	ความถูกต้องของเนื้อหา				
3	ความคิดสร้างสรรค์				
4	ความตรงต่อเวลา				
รวม					

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์ประเมินผังมโนทัศน์

ประเด็นที่ประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ผลงานตรงกับจุดประสงค์ที่กำหนด	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์ทุกประเด็น	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์เป็นส่วนใหญ่	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์บางประเด็น	ผลงานไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์
2. ผลงานมีความถูกต้องสมบูรณ์	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องครบถ้วน	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องเป็นบางประเด็น	เนื้อหาสาระของผลงานไม่ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
3. ผลงานมีความคิดสร้างสรรค์	ผลงานแสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์แปลกใหม่และเป็นระบบ	ผลงานมีแนวคิดแปลกใหม่แต่ยังไม่เป็นระบบ	ผลงานมีความน่าสนใจ แต่ยังไม่มีความคิดแปลกใหม่	ผลงานไม่แสดงแนวคิดใหม่
4. ผลงานมีความเป็นระเบียบ	ผลงานมีความเป็นระเบียบแสดงออกถึงความประณีต	ผลงานส่วนใหญ่มีความเป็นระเบียบแต่ยังมีข้อบกพร่องเล็กน้อย	ผลงานมีความเป็นระเบียบแต่มีข้อบกพร่องบางส่วน	ผลงานส่วนใหญ่ไม่เป็นระเบียบและมีข้อบกพร่องมาก

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-16	ดีมาก
11-13	ดี
8-10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
		3	2	1
1	ความถูกต้องของเนื้อหา	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	ความคิดสร้างสรรค์	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	วิธีการนำเสนอผลงาน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	การนำไปใช้ประโยชน์	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	การตรงต่อเวลา	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
รวม				

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

ผลงานหรือพฤติกรรมสอดคล้องกับรายการประเมินสมบูรณ์ชัดเจน	ให้ 3 คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมสอดคล้องกับรายการประเมินเป็นส่วนใหญ่	ให้ 2 คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมสอดคล้องกับรายการประเมินบางส่วน	ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-15	ดีมาก
11-13	ดี
8-10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
		3	2	1
1	การแสดงความคิดเห็น	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	การทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	ความมีน้ำใจ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	การตรงต่อเวลา	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
รวม				

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-15	ดีมาก
11-13	ดี
8-10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	การแสดง ความ คิดเห็น			การยอมรับ ฟังคนอื่น			การทำงาน ตามที่ได้รับ มอบหมาย			ความมี น้ำใจ			การมี ส่วนร่วม ในการ ปรับปรุง ผลงาน กลุ่ม			รวม 15 คะแนน		
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1			

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-15	ดีมาก
11-13	ดี
8-10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

คุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้าน	รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
		3	2	1
1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์	1.1 ยืนตรงเคารพธงชาติ และร้องเพลงชาติได้			
	1.2 เข้าร่วมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคีปรองดอง และเป็นประโยชน์ต่อโรงเรียน			
	1.3 เข้าร่วมกิจกรรมทางศาสนาที่ตนนับถือ ปฏิบัติตามหลักศาสนา			
	1.4 เข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวกับสถาบันพระมหากษัตริย์ตามที่โรงเรียนจัดขึ้น			
2. ซื่อสัตย์ สุจริต	2.1 ให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นจริง			
	2.2 ปฏิบัติในสิ่งที่ถูกต้อง			
3. มีวินัย รับผิดชอบ	3.1 ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของครอบครัว มีความตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน			
4. ใฝ่เรียนรู้	4.1 รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ และนำไปปฏิบัติได้			
	4.2 รู้จักจัดสรรเวลาให้เหมาะสม			
	4.3 เชื่อฟังคำสั่งสอนของบิดา-มารดา โดยไม่ได้แย้ง			
	4.4 ตั้งใจเรียน			
5. อยู่อย่างพอเพียง	5.1 ใช้ทรัพย์สินและสิ่งของของโรงเรียนอย่างประหยัด			
	5.2 ใช้อุปกรณ์การเรียนอย่างประหยัดและรู้คุณค่า			
	5.3 ใช้จ่ายอย่างประหยัดและมีการเก็บออมเงิน			
6. มุ่งมั่นในการทำงาน	6.1 มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย			
	6.2 มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ			
7. รักความเป็นไทย	7.1 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย			
	7.2 เห็นคุณค่าและปฏิบัติตามวัฒนธรรมไทย			
8. มีจิตสาธารณะ	8.1 รู้จักช่วยพ่อแม่ ผู้ปกครอง และครูทำงาน			
	8.2 รู้จักการดูแลรักษาทรัพย์สินสมบัติและสิ่งแวดล้อมของห้องเรียนและโรงเรียน			

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ	ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 1 คะแนน

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
51-60	ดีมาก
41-50	ดี
30-40	พอใช้
ต่ำกว่า 30	ปรับปรุง

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การจัดการข้อมูลและสารสนเทศ</p> <p>เรื่อง ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี</p> <p>รายวิชาเทคโนโลยี 1</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การรวบรวมข้อมูลตามกระบวนการของเทคโนโลยี 2. การจัดการข้อมูลและสารสนเทศ 3. การเลือกใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ต 	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ขั้นนำ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูทบทวนความรู้เรื่องระบบทางเทคโนโลยีจากชั่วโมงที่แล้ว 2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ 3. นำเสนอวิดีโอที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีการสื่อสารในอดีตที่ผ่านมา จนมาถึงปัจจุบัน และแนวโน้มในอนาคต <p>จากวิดีโอ เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศ</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=WtWf5B0p8rA</p> <p>จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ ว่าเป็นอย่างไรมีแนวโน้มการพัฒนาอย่างไรบ้าง</p> <p>(แนวตอบ : ปัจจุบันมีแนวโน้มเป็นการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีการสื่อสาร มาใช้ในการประมวลผลข้อมูลมากขึ้น เป็นต้น)</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. นำเสนอวิดีโอที่เกี่ยวกับข้อมูลและสารสนเทศ จากวิดีโอ เรื่อง ข้อมูลและสารสนเทศ <p>https://www.youtube.com/watch?v=w_B5KhW8_wk</p>	<p>สื่อ/แหล่งเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. วิดิทัศน์ เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศ <p>https://www.youtube.com/watch?v=WtWf5B0p8rA</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. วิดิทัศน์ เรื่อง ข้อมูลและสารสนเทศ <p>https://www.youtube.com/watch?v=w_B5KhW8_wk</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. ใบความรู้ที่ 3.1 การจัดการสารสนเทศ 4. ใบความรู้ที่ 3.2 การเลือกใช้ซอฟต์แวร์และบริการบนอินเทอร์เน็ต 5. ใบความรู้ที่ 3.3 การสร้างแบบฟอร์มออนไลน์ด้วย Google Form เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ใบงานที่ 3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล 2. ใบงานที่ 3.2 การเลือกใช้ซอฟต์แวร์และบริการ
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายขั้นตอนการจัดการสารสนเทศได้อย่างถูกต้อง 2. ใช้ซอฟต์แวร์ประยุกต์ช่วยในการคำนวณและจัดเรียงข้อมูลหรือบริการบนอินเทอร์เน็ตได้ <p>ด้านทักษะและกระบวนการ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. มีทักษะในการเลือกใช้ซอฟต์แวร์ในการแก้ปัญหา 2. ทักษะการทำงานร่วมกัน 3. ทักษะการนำเสนองาน 		

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์</p> <p>ด้านคุณลักษณะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ความซื่อสัตย์สุจริต 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้ 4. มุ่งมั่นในการทำงาน 5. มีจิตสาธารณะ 	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การจัดการข้อมูลและสารสนเทศ</p> <p>เรื่อง ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี</p> <p>รายวิชาเทคโนโลยี 1</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการจัดการข้อมูลและสารสนเทศ ว่ามีขั้นตอนอย่างไรบ้าง (แนวตอบ : ปัจจุบันการจัดการสารสนเทศมีขั้นตอนดังนี้ 1.การเก็บรวบรวมข้อมูล 2.การตรวจสอบข้อมูล 3.การรวบรวมแฟ้มข้อมูล 4.การจัดเรียงข้อมูล 5.การคำนวณ)</p> <p>5. ครูร่วมกับนักเรียนอภิปราย เรื่องการเก็บรวบรวมข้อมูล ว่าถ้านักเรียนต้องการเก็บข้อมูลทั่วไปของนักเรียนในชั้นเรียน นักเรียนจะมีขั้นตอนการดำเนินการอย่างไร โดยให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ</p> <p>6. ครูอธิบายให้นักเรียนเข้าใจว่า ขั้นตอนการดำเนินการเก็บข้อมูลทั่วไปของนักเรียนในชั้นเรียน เป็นการจัดการสารสนเทศที่ต้องมีขั้นตอนดำเนินการ และในปัจจุบันเราสามารถนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ช่วยในการจัดการเก็บข้อมูล และประมวลผลข้อมูลได้</p> <p>ขั้นสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนศึกษาเรื่อง การจัดการข้อมูลและสารสนเทศ จากใบความรู้ที่ 3.1 การจัดการสารสนเทศ และศึกษาการ 	<p>บนอินเทอร์เน็ต</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การจัดการข้อมูลและสารสนเทศ เรื่อง ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี รายวิชาเทคโนโลยี 1</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>รวบรวมข้อมูลตามกระบวนการของเทคโนโลยี ในปัญหาตัวอย่าง (ยกตัวอย่างเพิ่ม เช่น การสำรวจข้อมูลผู้รายได้น้อย บัตร 300, 500) ที่ครูตั้งขึ้นประมาณ 10 นาที ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายจากเนื้อหาที่นักเรียนศึกษา</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 5 กลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วม ปฏิบัติใบงานที่ 3.1 เรื่อง การเก็บรวบรวมข้อมูล (10 นาที) 3. นักเรียนร่วมกันนำเสนอ ใบงานที่ 3.1 เรื่อง การเก็บรวบรวมข้อมูล ตามลำดับกลุ่ม จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุปประเด็นเสนอแนะ พร้อมกับประเมินชิ้นงานที่สมบูรณ์ที่สุดแล้วกล่าวชมเชย <ol style="list-style-type: none"> 4. ครูนำอภิปรายเกี่ยวกับการเก็บรวบรวมข้อมูลในปัจจุบัน และแนวโน้มในอนาคตความีการพัฒนาไปอย่างไร พร้อมกับเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ 5. ครูและนักเรียนกลุ่มเดิมร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับซอฟต์แวร์บนอินเทอร์เน็ตที่สามารถเก็บข้อมูลแบบออนไลน์ได้ โดยศึกษาใบความรู้ที่ 3.2 เรื่อง การเลือกใช้ซอฟต์แวร์และบริการบนอินเทอร์เน็ต และใบความรู้ที่ 3.3 เรื่อง การสร้างแบบฟอร์มออนไลน์ด้วย Google Form เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล 	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การจัดการข้อมูลและสารสนเทศ เรื่อง ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>รายวิชาเทคโนโลยี 1</p>	<p>6. นักเรียนร่วมกันอภิปรายกลุ่มแลกเปลี่ยนประสบการณ์เรื่อง การใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตในการรวบรวมประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล นำเสนอ</p> <p>7. สมาชิกแต่ละกลุ่มร่วมกันทำใบงานที่ 3.2 เรื่อง การเลือกใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตในการรวบรวมประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล นำเสนอ โดยร่วมกันแสดงความคิดเห็นภายในกลุ่มและค้นคว้าจากอินเทอร์เน็ต</p> <p>8. แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอหน้าชั้นเรียน โดยครูตรวจสอบความถูกต้องและอธิบายเพิ่มเติมในส่วนที่บกพร่อง</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปและทบทวนหัวข้อที่ศึกษา โดยครูตั้งคำถามในหัวข้อดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ขั้นตอนการจัดการสารสนเทศ มีอะไรบ้าง 2. ถ้าต้องการสำรวจความพึงพอใจเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมกีฬาภายในโรงเรียนในห้องเรียนจะใช้การเก็บข้อมูลแบบใด เพราะเหตุใด (แนวคำตอบ จากใบงานที่ทำ) 	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
1) ด้านความรู้ความเข้าใจ (Content Understanding) ในประเด็นดังต่อไปนี้ 1. อธิบายขั้นตอนการจัดการสารสนเทศได้อย่างถูกต้อง 2. ใช้ซอฟต์แวร์ประยุกต์ช่วยในการคำนวณและจัดเรียงข้อมูลหรือบริการบนอินเทอร์เน็ตได้	ประเมินคำตอบจากใบงาน 1. ใบงานที่ 3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล 2. ใบงานที่ 3.2 การเลือกใช้ซอฟต์แวร์และบริการ บนอินเทอร์เน็ต	1. ใบงานที่ 3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล 2. ใบงานที่ 3.2 การเลือกใช้ซอฟต์แวร์และบริการ บนอินเทอร์เน็ต	- นักเรียนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70
2) ด้านทักษะและกระบวนการ (Skills/Processes/Competencies) 1. มีทักษะในการเลือกใช้ออฟแวร์ในการแก้ปัญหา 2. ทักษะการทำงานร่วมกัน 3. ทักษะการนำเสนองาน	1. สังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้และนำเสนอของนักเรียน 2. สัมภาษณ์ 3. สอบถาม	1. แบบประเมินผลทักษะการทำงานร่วมกัน 2. แบบประเมินทักษะการนำเสนองาน 3. แบบประเมินทักษะในการนำเสนองาน	นักเรียนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70
3) ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Desired Characteristics) 1. ความซื่อสัตย์สุจริต 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้ 4. มุ่งมั่นในการทำงาน 5. มีจิตสาธารณะ	1. สังเกตพฤติกรรม	1. แบบประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	นักเรียนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....
ปัญหาและอุปสรรค.....
ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข.....
ลงชื่อผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....
ลงชื่อผู้ตรวจ

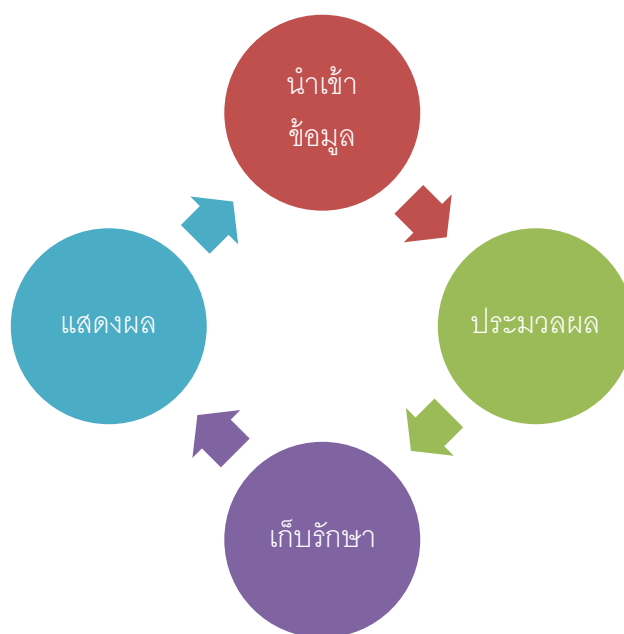
(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 3.1 เรื่อง การจัดการสารสนเทศ หน่วยที่ 1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การจัดการข้อมูลและสารสนเทศ
รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จุดประสงค์ อธิบายขั้นตอนการจัดการสารสนเทศได้อย่างถูกต้อง

การจัดการสารสนเทศประกอบด้วย ขั้นตอนหลักในการทำงานหลายอย่าง ซึ่งสามารถเป็นไปตามวัฏจักรการประมวลผลสารสนเทศ (information processing cycle) ดังนี้



วัฏจักรการประมวลผลสารสนเทศ

2.2.1 การนำเข้าข้อมูล

ประกอบด้วยขั้นตอน การรวบรวม การตรวจสอบ และจัดเตรียมข้อมูล ให้ถูกต้อง สมบูรณ์ และเหมาะสม การนำเข้าข้อมูลประกอบด้วย

1) การรวบรวมข้อมูล

การรวบรวมข้อมูลอาจเป็นการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งกำเนิดข้อมูลโดยใช้วิธีสังเกตหรือสอบถาม เช่น ข้อมูลคะแนนสอบจากสมุดประจำตัวนักเรียน ใบฝากหรือถอนเงิน ข้อมูลจากการอ่านบาร์โค้ดของสินค้า หรือรวบรวมข้อมูลจากข้อมูลที่มีอยู่แล้ว เช่น ข้อมูลในวารสาร และรายงานการวิจัย

2) การตรวจสอบข้อมูล

เมื่อมีการรวบรวมข้อมูลแล้ว จำเป็นต้องมีการตรวจสอบข้อมูลเพื่อความถูกต้อง ข้อมูลที่เก็บเข้าระบบ ต้องมีความน่าเชื่อถือ หากข้อมูลมีความผิดพลาด จะทำให้ผลลัพธ์จากการประมวลผลผิดพลาดไปด้วย หากตรวจพบ ต้องทำการแก้ไข

3) การเตรียมข้อมูล

ข้อมูลที่มีการรวบรวมมานั้น อาจมีหลากหลายรูปแบบที่แตกต่างกันไป ทำให้การนำไปประมวลผลอาจเกิดความผิดพลาดได้ ดังนั้นจึงควรมีการเตรียมข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบเดียวกันเพื่อความสะดวกในการประมวลผล และให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง

2.2.2 การประมวลผลข้อมูล

การประมวลผลข้อมูล คือ การดำเนินการต่างๆ กับข้อมูลเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีความหมายและมีประโยชน์ ต่อการนำไปใช้งานมากยิ่งขึ้น

ผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลข้อมูล เรียกว่า สารสนเทศ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของแบบฟอร์มหรือรายงานที่ สะดวกต่อการนำไปใช้ หรืออยู่ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ที่จัดเก็บอยู่ในสื่อบันทึก เพื่อนำไปประมวลผลในอนาคตต่อไป ในบางครั้งเราจะพบว่า มีการใช้คำว่า การประมวลผลสารสนเทศ แทนคำว่า การประมวลผลข้อมูล ซึ่งมีความหมาย ที่ไม่แตกต่างกัน

วิธีการประมวลผลข้อมูลประกอบด้วยการทำงานลักษณะต่างๆ ดังนี้

1) การจัดกลุ่มหรือจำแนกประเภท เป็นการจัดข้อมูลที่มีลักษณะหรือคุณสมบัติคล้ายคลึงกันไว้กลุ่ม เดียวกันเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการในการประมวลผล เช่น การจำแนกรายชื่อนักเรียนตามระดับชั้น การจำแนกรายการเบิก-จ่ายเงินในบัญชีธนาคารตามประเภทของการฝาก การจัดกลุ่ม หรือจำแนกประเภทข้อมูลมี ประโยชน์ในการจัดเก็บ ค้นหา หรือจัดส่งข้อมูลไปยังส่วนที่เกี่ยวข้อง

2) การเรียงลำดับ เป็นการจัดเรียงข้อมูลตัวเลขหรือตัวอักษรตามลำดับที่ต้องการเพื่อให้เรียกใช้งานได้ง่าย การเรียงอาจเรียงจากมากไปหาน้อยหรือจากน้อยไปหามาก เช่น จัดเรียงเลขประจำตัวตามลำดับรายชื่อนักเรียน จัดเรียงรายการเบิก-จ่ายเงินในบัญชีธนาคารตามวันที่ของรายการเบิก-จ่าย จากอดีตมาถึงปัจจุบัน การจัดเรียงข้อมูลช่วยให้สามารถเรียกใช้หรือค้นหาข้อมูลทำได้ง่าย สะดวก และประหยัดเวลา

3) การคำนวณ ข้อมูลที่จัดเก็บมีทั้งข้อมูลที่เป็นตัวอักษร ข้อความ และตัวเลข ดังนั้นอาจมีความ จำเป็นต้องมีการคำนวณข้อมูลที่ได้มาเพื่อหาผลลัพธ์แล้วนำมาใช้ตามความต้องการ เช่น คำนวณหาคะแนนเฉลี่ย จากคะแนนสอบกลางภาคของนักเรียนทั้งหมด คำนวณหาดอกเบี้ยและภาษีของยอดเงินฝากประจำ คำนวณวันและ เวลาที่จะเกิดสุริยุปราคาเต็มดวง

4) การค้นคืน เป็นการเรียกใช้ข้อมูลเฉพาะกลุ่มข้อมูลที่สนใจ เช่น คะแนนสอบของนักเรียนที่มีเลข ประจำตัว 40041113 คะแนนเฉลี่ยนักเรียนที่เกิน 3.80

5) **การรวมข้อมูล** เป็นการรวมข้อมูลตั้งแต่ 2 ชุดเข้าด้วยกันอย่างมีลำดับ เช่น ข้อมูลนักเรียนเก่ากับนักเรียนที่เข้าเรียนใหม่ ข้อมูลลูกค้าในสาขาต่างๆ ของธนาคาร

6) **วิเคราะห์แนวโน้ม** เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาแนวโน้ม ทิศทางความเป็นไปของข้อมูลที่จะเกิดขึ้นในอนาคตต่อไป เช่น การพยากรณ์อากาศ การพยากรณ์การเงินตลาดหลักทรัพย์

7) **การสรุป** เป็นการรวบรวมเฉพาะใจความสำคัญของข้อมูลในรูปแบบที่กะทัดรัดเพื่อให้สะดวกต่อการทำความเข้าใจหรือนำมาวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจ เช่น สรุปจำนวนนักเรียนที่สอบผ่าน สรุปจำนวนลูกค้าที่เปิดบัญชีเพิ่มในเดือนกุมภาพันธ์

ในการประมวลผลนั้น ถ้าข้อมูลมีจำนวนไม่มากและใช้ในงานขนาดเล็ก การประมวลผลก็สามารถทำได้ด้วยมือได้ แต่ถ้าในงานขนาดใหญ่ มีข้อมูลมากขึ้น จะมีการนำเครื่องจักรหรือคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นอุปกรณ์เพื่ออำนวยความสะดวกในการทำงานและช่วยให้ประหยัดค่าใช้จ่าย

2.2.3 การเก็บรักษาข้อมูล

เพื่อเก็บบันทึกผลลัพธ์บางส่วนที่ยังไม่ต้องการนำไปใช้งาน ในขณะนั้นลงสู่สื่อบันทึกข้อมูล ตลอดจนปรับปรุงข้อมูลให้มีความทันสมัยอยู่เสมอ การเก็บรักษาข้อมูลที่ดียังต้องคำนึงถึงวิธีการนำข้อมูลที่เก็บรักษามาใช้อย่างมีประสิทธิภาพ การเก็บรักษาข้อมูลมีดังนี้

1. การจัดเก็บข้อมูล

ข้อมูลที่มีการสำรวจ รวบรวม หรือประมวลผลให้เป็นสารสนเทศ จำเป็นต้องดำเนินการจัดเก็บไว้เพื่อใช้ในภายหลัง การจัดเก็บสมัยใหม่มักเปลี่ยนข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถจัดเก็บในสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น ฮาร์ดดิสก์ แผ่นซีดี แผ่นดีวีดี และหน่วยความจำแบบแฟลช

2. การสำเนาข้อมูล

การจัดทำสำเนาข้อมูลจากชุดเดิมเพื่อป้องกันการสูญหายหรือเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับข้อมูล และเมื่อมีข้อมูลที่จัดเก็บในสื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ การทำสำเนาจะทำได้ง่าย และทำได้เป็นจำนวนมาก อุปกรณ์ที่ใช้ทำสำเนา เช่น เครื่องพิมพ์ เครื่องถ่ายเอกสาร สื่อบันทึก เช่น แผ่นบันทึก แผ่นซีดี และแผ่นดีวีดี

3. การปรับปรุงข้อมูล

การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงข้อมูลให้มีความทันสมัยสอดคล้องกับเหตุการณ์และเวลาที่เปลี่ยนแปลงไป เช่น การเปลี่ยนที่อยู่หรือหมายเลขโทรศัพท์ของลูกค้า การเปลี่ยนอัตราที่ใช้คำนวณดอกเบี้ยหรือภาษี สำหรับเงินฝากประจำ

2.2.4 การแสดงผล

การแสดงผล คือ การจัดรูปแบบของสารสนเทศที่เป็นผลลัพธ์จากการประมวลผลให้อยู่ในรูปแบบของรายงาน ตาราง แบบฟอร์ม แผนภูมิ ฯลฯ เพื่อให้สะดวกในการศึกษา ง่ายต่อการทำความเข้าใจและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของปัญหาการแสดงผล มีทั้งที่เป็นข้อความ ภาพ เสียง วิดีทัศน์ เป็นต้น ตัวอย่างการใช้เทคโนโลยีมาช่วยในการแสดงผลลัพธ์ เช่น การไฟฟ้าใช้เครื่องพิมพ์แสดงค่าไฟฟ้าประจำเดือน ห้างสรรพสินค้าให้เครื่องพิมพ์

แสดงรายการและราคาสินค้า การตรวจสอบใช้เครื่องพิมพ์แสดงคะแนนที่ได้จากการตรวจ โรงเรียนใช้เครื่องพิมพ์ทำสรุปรายงานคะแนนเฉลี่ยแต่ละภาคเรียน

ในปัจจุบันได้นำการสื่อสารข้อมูลมาใช้ในการจัดการสารสนเทศ เพื่อให้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลและสารสนเทศระหว่างกันได้ ซึ่งจะส่งข้อมูลจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งหรือกระจายออกไปยังปลายทางจำนวนมากได้อย่างรวดเร็ว เช่น การใช้อินเทอร์เน็ตส่งอีเมล หรือสนทนาผ่านเครือข่ายการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ฟังวิทยุหรือดูโทรทัศน์

ใบความรู้ที่ 3.2 เรื่อง การเลือกใช้ซอฟต์แวร์และบริการบนอินเทอร์เน็ต หน่วยที่ 1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การจัดการข้อมูลและสารสนเทศ
รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จุดประสงค์ ใช้ซอฟต์แวร์ประยุกต์ช่วยในการคำนวณและเรียงข้อมูลหรือบริการบนอินเทอร์เน็ตได้

การเลือกใช้ซอฟต์แวร์

ซอฟต์แวร์มีหลายประเภทด้วยกัน ดังนั้นการเลือกใช้ซอฟต์แวร์จึงต้องพิจารณาให้เหมาะสม ข้อควรพิจารณาในการเลือกใช้ซอฟต์แวร์ เช่น

1. การเลือกใช้ซอฟต์แวร์ให้เหมาะสมกับงาน

การเลือกใช้ซอฟต์แวร์ให้เหมาะสมกับงานต้องพิจารณาถึงวัตถุประสงค์ในการนำซอฟต์แวร์ไปใช้งาน เพื่อจะได้ซอฟต์แวร์ที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานมากที่สุด และเพื่อให้ผู้ใช้ได้รับประโยชน์สูงสุดจากการทำงานของซอฟต์แวร์ เช่น ในการจัดทำบัญชีและแสดงข้อมูลกราฟ ควรใช้ซอฟต์แวร์ตารางทำงาน โดยเฉพาะ เพื่อให้การทำบัญชีเกิดความสะดวกและรวดเร็ว

2. การเลือกใช้ซอฟต์แวร์ให้เหมาะสมกับทรัพยากร

การเลือกใช้ซอฟต์แวร์ให้เหมาะสมกับทรัพยากรหรือฮาร์ดแวร์ที่มีอยู่ ต้องพิจารณาคูณลักษณะขั้นต่ำของคอมพิวเตอร์ที่จำเป็นต้องมี เพื่อให้สามารถประมวลผลซอฟต์แวร์นั้นได้ โดยคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งซอฟต์แวร์จะต้องมีคุณลักษณะไม่ต่ำกว่าที่ผู้ผลิตซอฟต์แวร์กำหนดไว้ คุณลักษณะในการพิจารณา เช่น ความเร็วของซีพียู ความจุของแรม ความละเอียดของการ์ดแสดงผล

3. การเลือกใช้ซอฟต์แวร์ให้เหมาะสมกับงบประมาณ

หากมีงบประมาณไม่เพียงพอ อาจเลือกใช้ซอฟต์แวร์ที่ราคาต่ำกว่าหรือไม่เสียค่าใช้จ่าย แต่มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน เช่น การใช้ซอฟต์แวร์แบบรหัสเปิดแทนซอฟต์แวร์ที่มีราคาแพง

4. การเลือกใช้ซอฟต์แวร์โดยไม่ละเมิดลิขสิทธิ์

เพื่อเป็นการสนับสนุนให้มีผู้ผลิตซอฟต์แวร์ต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง ถ้าต้องใช้ซอฟต์แวร์ที่มีลิขสิทธิ์ต้องจัดซื้อให้ถูกต้องตามกฎหมาย

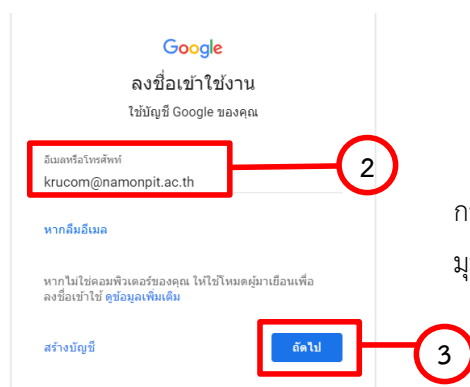
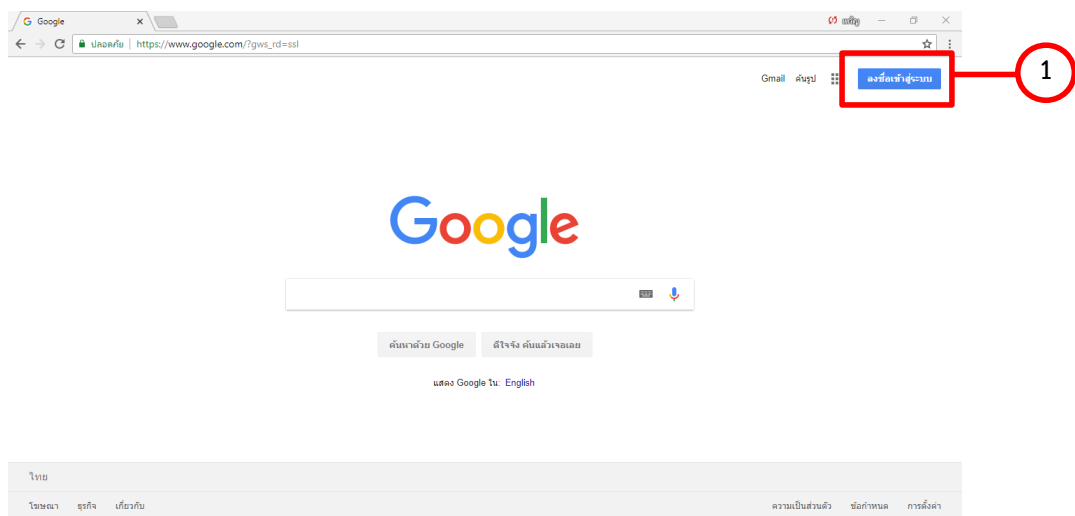
ซอฟต์แวร์อาจสามารถหาซื้อได้จากร้านค้าที่ขายผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ โดยมักจะอยู่ในรูปของแผ่นซีดี หรือแผ่นดีวีดีที่บรรจุโปรแกรม หรืออาจดาวน์โหลดซอฟต์แวร์ที่ต้องการจากอินเทอร์เน็ต ไม่ว่าจะได้ซอฟต์แวร์มาด้วยวิธีไหนก็ตาม ซอฟต์แวร์ดังกล่าวจะต้องถูกติดตั้งลงในคอมพิวเตอร์เสียก่อน จึงจะสามารถเรียกใช้เพื่อให้ประมวลผลตามหน้าที่ของซอฟต์แวร์นั้น ๆ ได้

ซอฟต์แวร์แต่ละประเภทจะมีการปรับปรุงรุ่นของซอฟต์แวร์ให้เป็นปัจจุบันเสมอ โดยมีการปรับปรุงในหลาย ๆ ด้าน เช่น การเพิ่มฟังก์ชันหรือความสามารถใหม่ การปรับปรุงส่วนติดต่อกับผู้ใช้ การแก้ปัญหาข้อผิดพลาดที่มีในรุ่นก่อนหน้า ดังนั้นผู้ใช้จึงควรพิจารณาว่าสมควรจะปรับปรุงรุ่นของซอฟต์แวร์หรือไม่ โดยพิจารณาจากความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์และความต้องการนำไปใช้งานให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ใบความรู้ที่ 3.3 เรื่อง การสร้างแบบฟอร์มออนไลน์ด้วย Google Form เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล หน่วยที่ 1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การจัดการข้อมูลและสารสนเทศ
รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จุดประสงค์ ใช้ซอฟต์แวร์ประยุกต์ช่วยในการคำนวณและเรียงข้อมูลหรือบริการบนอินเทอร์เน็ตได้

เข้าไปที่เว็บไซต์ www.google.com แล้วคลิกปุ่ม ลงชื่อเข้าสู่ระบบ ที่อยู่มุมบนด้านขวาของหน้าจอ

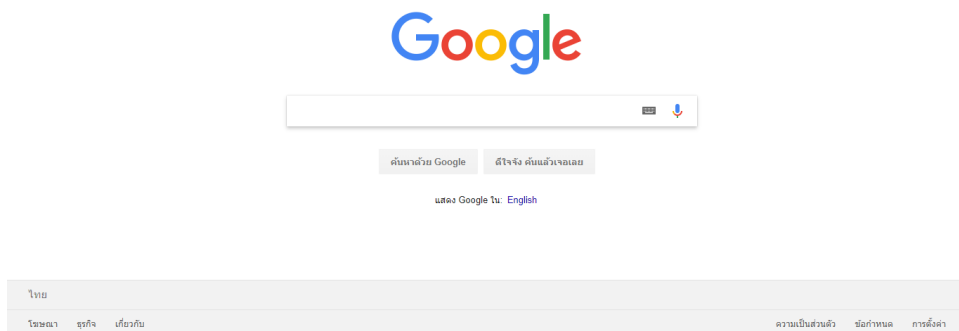


กรอกอีเมล ของ gmail ลงไปในช่อง **อีเมล** เสร็จแล้วกดปุ่ม **ถัดไป** ที่มุมด้านล่างขวา

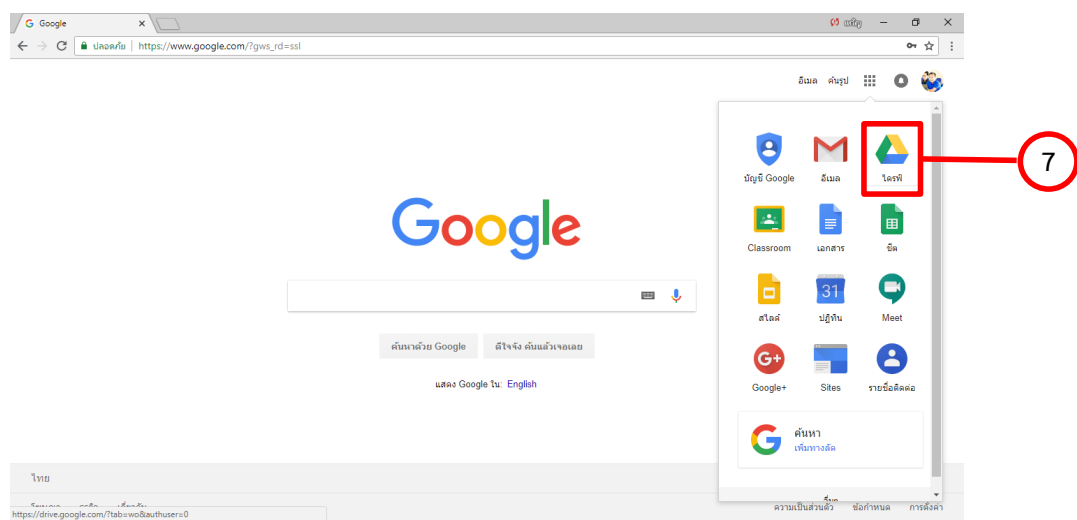


กรอกรหัสผ่าน ลงไปในช่อง **ป้อนรหัสผ่าน** เสร็จแล้วกดปุ่ม **ถัดไป**

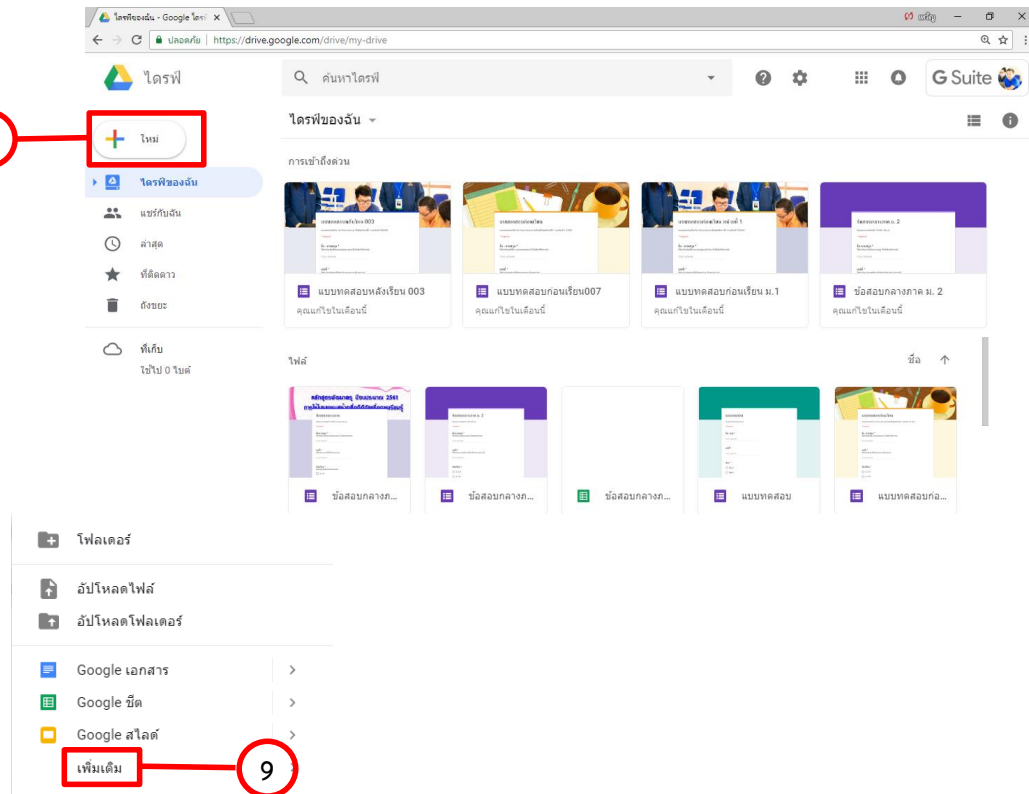
จากนั้นจะกลับมาที่หน้าหลักของ Google แต่จะสังเกตเห็นว่าเข้าสู่ระบบแล้ว โดยดูที่มุมบนขวาของหน้าจอ จะปรากฏภาพ หรือ สัญลักษณ์รูปเงาคน



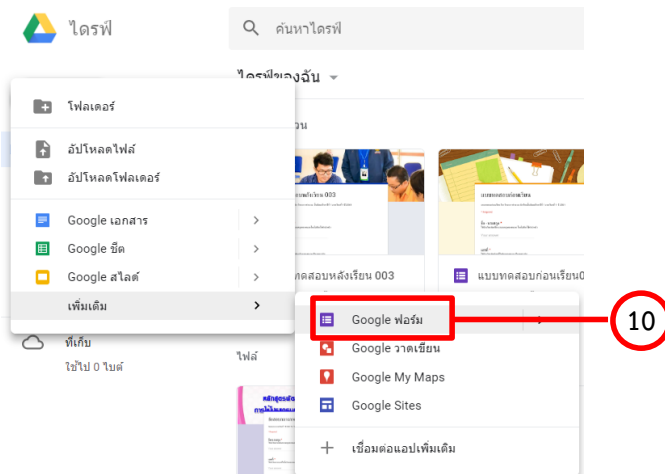
จากนั้นคลิกที่ปุ่ม **Google** จะมียกกล่องเครื่องมือแอปต่าง ๆ ปรากฏลงมาด้านล่าง ให้คลิกที่ปุ่ม 



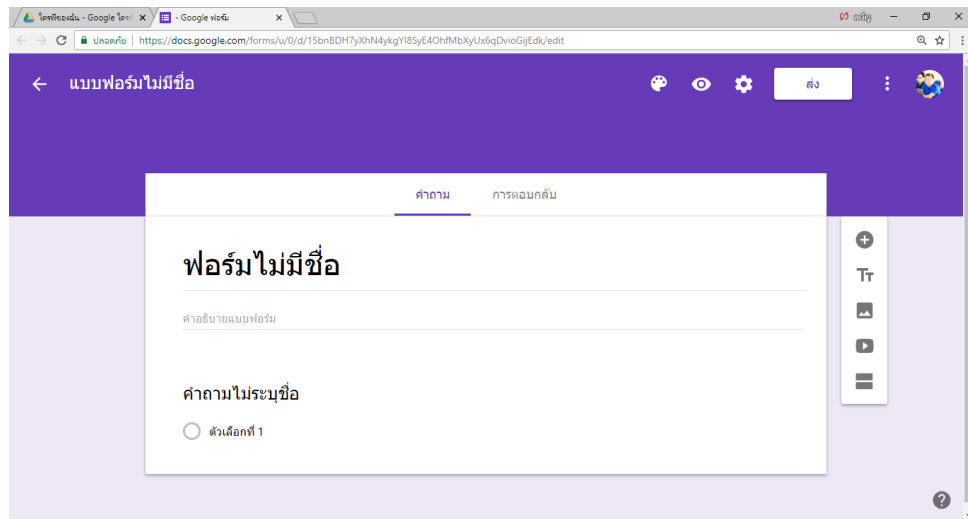
จากนั้นจะมาหน้าหลักของ Google Drive ให้คลิกที่ปุ่ม **ใหม่**  ปรากฏเครื่องมือมา ดังภาพด้านล่าง



จากนั้น คลิกที่ เมนู **เพิ่มเติม** จะปรากฏดังภาพด้านล่าง ให้คลิกที่เมนู **Google ฟอรัม** 

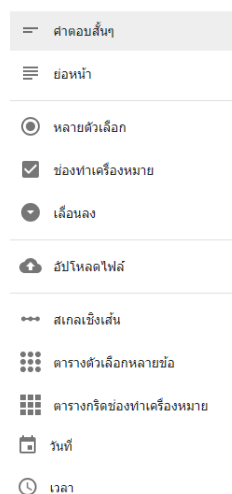


จะได้หน้าจอหลักของ Google ฟอรม์ ในส่วนของการสร้างฟอรม์ มีรายละเอียดการกรอกข้อมูลดังภาพ



ประเภทของคำถามมี 9 ประเภท ซึ่งสามารถเลือกได้ตามความเหมาะสมดังนี้

1. คำตอบสั้น ๆ คือ คำถามให้ตอบเป็นข้อความแบบสั้นๆ
2. ย่อหน้า (Paragraph text) คือ คำถามให้ตอบเป็นคำบรรยายยาว
3. หลายตัวเลือก (Multiple choice) คือ คำถามให้เลือกได้เพียงคำตอบเดียว
4. ช่องทำเครื่องหมาย (Checkboxes) คือ คำถามให้เลือกได้หลายคำตอบ
5. เลื่อนลง คือ คำถามแบบเลื่อนลงเพื่อเลือกมีรายการคำตอบให้เลือกเพียงคำตอบเดียว
6. อัปโหลดไฟล์ คือ คำถาม ที่ให้อัปโหลดไฟล์ส่ง
7. สเกลเชิงเส้น (Scale) คือ คำถามให้ตอบเป็นมาตราส่วนประมาณค่า เป็นรายชื่อ โดยจะให้ผู้ตอบเรียงให้คะแนนจากมากไปหาน้อยหรือจากน้อยไปหามาก
8. ตารางตัวเลือกหลายข้อ คือคำถามให้เลือกเป็นมาตราส่วนประมาณค่า สามารถสร้างที่ละหลายข้อหรือรายชุดที่มีลักษณะแบบสอบเหมือนกันได้ โดยเลือกตอบได้ 1 ตัวเลือก
7. ตารางกริดช่องทำเครื่องหมาย คือ คำถามให้เลือกเป็นมาตราส่วนประมาณค่า สามารถสร้างที่ละหลายข้อหรือรายชุดที่มีลักษณะแบบสอบเหมือนกันได้ โดยเลือกตอบได้มากกว่า 1 ตัวเลือก
8. วันที่ (Date) คือ คำถามให้ระบุวันที่ และเวลา
9. เวลา (Time) คือ คำถามให้ระบุเวลา



ตัวอย่างการสร้างแบบสอบถาม

การสร้างคำถามประเภท ข้อความ

กรอกข้อมูลชื่อแบบสอบถาม จากนั้นในคำถามข้อแรก ใส่คำถาม และเลือกประเภทของคำถาม ในที่นี้เลือกเป็นประเภท คำตอบสั้น ๆ เสร็จแล้วคลิกปุ่ม + เพื่อเพิ่มคำถามข้อต่อไป

จะได้คำถามข้อที่สอง ขึ้นนี้จะถามเพศ ของผู้ตอบ จะใช้ประเภทของคำถาม เป็นหลายตัวเลือก ดังภาพ

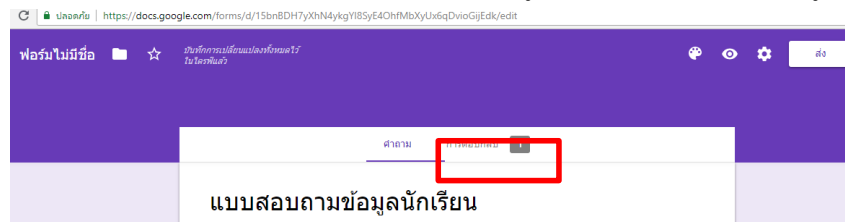
จากนั้นคลิกปุ่ม + เพื่อเพิ่มคำถามข้อต่อไป ขึ้นนี้จะถามวันเดือนปีเกิด ของผู้ตอบ จะใช้ประเภทคำถาม เป็น วันที่

จากนั้นเลื่อนหน้าจอขึ้นมาด้านบน คลิกที่ปุ่มรูป ดวงตา เพื่อแสดงภาพตัวอย่าง

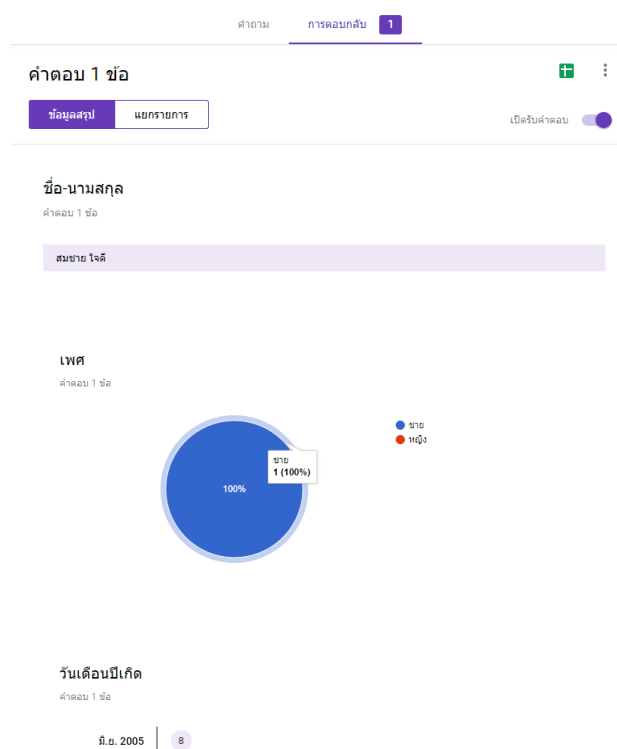
จะได้แบบสอบถามเพื่อเก็บข้อมูลดังกล่าว

การดูผลตอบกลับ

หลังจากมีคนตอบแล้วให้เราเข้าไปที่ หน้าจอของแบบทดสอบในฐานะผู้สร้าง ตรงด้านบนของหัวข้อแบบสอบถามจะปรากฏหัวข้อการตอบกลับ พร้อมกับจำนวนข้อมูลที่ตอบกลับ ให้คลิกที่ เมนู การตอบกลับ



จะแสดงข้อมูลของผู้ตอบกลับ พร้อมทั้งทำการประมวลผลข้อมูลที่ได้ให้ ดังภาพด้านล่าง



ใบงานที่ 3.1 เรื่อง การจัดการสารสนเทศ หน่วยที่ 1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การจัดการข้อมูลและสารสนเทศ
รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จุดประสงค์ อธิบายขั้นตอนการจัดการสารสนเทศได้อย่างถูกต้อง

สมาชิกในกลุ่ม

1. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....
2. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....
3. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....
4. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....
5. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....

1. ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นว่า หากต้องการเก็บข้อมูลทั่วไปของเพื่อนในห้อง ควรมีหัวข้ออะไรบ้าง แล้วสรุปให้เหลือไม่เกิน 8 หัวข้อ เขียนลงในแถวที่ 1 ของตาราง

2. ให้นักเรียนสำรวจข้อมูลจากเพื่อนในกลุ่ม เขียนข้อมูลที่ได้ลงในตารางที่ออกแบบในข้อ 1
3. พิจารณาข้อมูลนักเรียนที่เก็บรวบรวมในข้อ 2 ว่าข้อมูลใดสามารถนำมาประมวลผลได้บ้าง และใช้วิธีใดในการประมวลผลพร้อมบอกเหตุผล

หัวข้อข้อมูล	การประมวลผล		อื่น ๆ
	ได้ เพราะ	ไม่ได้ เพราะ	

4. ให้นักเรียนนำข้อมูลที่ได้ไปกรอกลงในตาราง โปรแกรมตารางทำงาน ทำการประมวลผล (หาค่าเฉลี่ย ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่ามัธยฐาน ฐานนิยม) เพื่อจัดกลุ่ม และวิเคราะห์แนวโน้ม
5. นำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ เช่น กราฟ อินโฟกราฟิก ฯลฯ

เฉลยใบงานที่ 3.1 เรื่อง การจัดการสารสนเทศ หน่วยที่ 1
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การจัดการข้อมูลและสารสนเทศ
 รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จุดประสงค์ อธิบายขั้นตอนการจัดการสารสนเทศได้อย่างถูกต้อง

- ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นว่า หากต้องการเก็บข้อมูลทั่วไปของเพื่อนในห้อง ควรมีหัวข้ออะไรบ้าง แล้วสรุปให้เหลือไม่เกิน 8 หัวข้อ เขียนลงในแถวที่ 1 ของตาราง

แนวคำตอบ

เลขที่	ชื่อ - สกุล	ชื่อเล่น	น้ำหนัก	ส่วนสูง	วันเดือนปีเกิด	เกรดเฉลี่ย	ห้อง

- ให้นักเรียนสำรวจข้อมูลจากเพื่อนในกลุ่ม เขียนข้อมูลที่ได้ลงในตารางที่ออกแบบในข้อ 1

แนวคำตอบ กรอกข้อมูลที่ได้จากการสำรวจลงในช่อง

- พิจารณาข้อมูลนักเรียนที่เก็บรวบรวมในข้อ 2 ว่าข้อมูลใดสามารถนำมาประมวลผลได้บ้าง และใช้วิธีใดในการประมวลผลพร้อมบอกเหตุผล

แนวคำตอบ

หัวข้อข้อมูล	การประมวลผล		อื่น ๆ
	ได้ เพราะ	ไม่ได้ เพราะ	
เลขที่	สามารถใช้การเรียงลำดับตัวเลขได้		
ชื่อ - สกุล	สามารถใช้การเรียงลำดับอักษรได้		
ชื่อเล่น		ไม่นิยมนำชื่อเล่นมาใช้ในการจัดเรียง	
น้ำหนัก	สามารถใช้การเรียงลำดับ/หาค่าเฉลี่ย/มากที่สุด/น้อยที่สุด		
ส่วนสูง	สามารถใช้การเรียงลำดับ/หาค่าเฉลี่ย/มากที่สุด/น้อยที่สุด		
วันเดือนปีเกิด	สามารถใช้การเรียงลำดับได้		
เกรดเฉลี่ย	สามารถใช้การเรียงลำดับ/หาค่าเฉลี่ย/มากที่สุด/น้อยที่สุด		
ห้อง	สามารถใช้การจัดกลุ่มได้		

- ให้นักเรียนนำข้อมูลที่ได้ไปกรอกลงในตารางโดยใช้โปรแกรมตารางทำงาน แล้วทำการประมวลผล (หาค่าเฉลี่ย ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่ามัธยฐาน ฐานนิยม) เพื่อจัดกลุ่ม และวิเคราะห์แนวโน้ม

แนวคำตอบ

ใช้ฟังก์ชันต่อไปนี้ ในการประมวลผลข้อมูล

หาค่าเฉลี่ย รูปแบบสูตร =average (ช่วงข้อมูลเริ่มต้น:ช่วงข้อมูลสิ้นสุด)

หาค่าต่ำสุด รูปแบบสูตร =min (ช่วงข้อมูลเริ่มต้น:ช่วงข้อมูลสิ้นสุด)

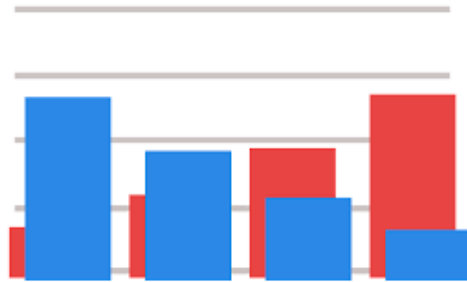
หาค่าสูงสุด รูปแบบสูตร =max (ช่วงข้อมูลเริ่มต้น:ช่วงข้อมูลสิ้นสุด)

หาค่ามัธยฐาน รูปแบบสูตร =median (ช่วงข้อมูลเริ่มต้น:ช่วงข้อมูลสิ้นสุด)

หาค่าฐานนิยม รูปแบบสูตร =mode (ช่วงข้อมูลเริ่มต้น:ช่วงข้อมูลสิ้นสุด)

5. เลือกวิธีการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ เช่น กราฟ อินโฟกราฟิก ฯลฯ และอธิบายเหตุผลที่เลือกรูปแบบการนำเสนอดังกล่าว

แนวคำตอบ นำเสนอข้อมูลในรูปแบบกราฟแบบต่างๆ เช่น



เฉลยใบงานที่ 3.2 เรื่อง การเลือกใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ต หน่วยที่ 1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การจัดการข้อมูลและสารสนเทศ
รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จุดประสงค์ ใช้ซอฟต์แวร์ประยุกต์ช่วยในการคำนวณและจัดเรียงข้อมูลหรือบริการบนอินเทอร์เน็ตได้

กลุ่มของนักเรียนได้รับมอบหมายให้ทำการสำรวจข้อมูลความต้องการของนักเรียนในการจัดทำสื่อ
กีฬาภายใน นักเรียนจะต้องทำการสำรวจข้อมูลอะไรบ้าง และจะเลือกใช้ซอฟต์แวร์ เครื่องมือ หรือบริการใด
บนอินเทอร์เน็ต เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวม และจัดการประมวลผลข้อมูล นำเสนอข้อมูลที่ได้ และอธิบาย
ข้อดีของการสำรวจข้อมูลโดยใช้ซอฟต์แวร์บนอินเทอร์เน็ต

ข้อมูลที่ควรจะมีในการสำรวจ

1. ชื่อ – สกุล
2. เลขที่
3. ห้อง
4. เพศ
5. ไชซ์ของสื่อที่นักเรียนใส่

ซอฟต์แวร์ที่จะเลือกใช้

สามารถเลือกใช้ซอฟต์แวร์ได้อย่างหลากหลาย ไม่ว่าจะเป็น Google Form หรือ Microsoft Forms

โดยการเก็บข้อมูลออนไลน์ เราสามารถจัดทำโดยออกแบบแบบสอบถามเพื่อใช้งาน แล้วส่งลิงค์แบบสอบถามไปให้เพื่อน ๆ กรอกข้อมูล เมื่อเพื่อน ๆ ในห้องกรอกครบทุกคน เราสามารถเข้าไปดาวน์โหลดข้อมูลที่ซอฟต์แวร์สรุปให้มาเป็นข้อมูลในการจัดทำสื่อกีฬาภายในได้

ข้อดีของการใช้แบบสอบถามออนไลน์ คือ สามารถทำได้ง่าย ไม่จำกัดจำนวนผู้ตอบ มีการสรุปผลให้อัตโนมัติในรูปแบบที่หลากหลาย ไม่สิ้นเปลืองทรัพยากร (กระดาษ) ข้อมูลไม่สูญหายง่าย เพราะถูกจัดเก็บบนระบบ คลาวด์ (Cloud)

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านความรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การจัดการข้อมูลและสารสนเทศ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน	
		อธิบายขั้นตอน การจัดการ สารสนเทศได้ อย่างถูกต้อง	ใช้ซอฟต์แวร์ประยุกต์ ช่วยในการคำนวณ และจัดเรียงข้อมูล หรือบริการบน อินเทอร์เน็ตได้
1			
2			
3			
4			
5			

เกณฑ์การให้คะแนน

4 คะแนน ระดับ ดีมาก

3 คะแนน ระดับ ดี

2 คะแนน ระดับ พอใช้

1 คะแนน ระดับ ปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ครูผู้สอน

*เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านทักษะและกระบวนการ
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การจัดการข้อมูลและสารสนเทศ
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี
 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน		
		ทักษะในการทำงานร่วมกัน	ทักษะการเลือกใช้ซอฟต์แวร์ในการแก้ปัญหา	ทักษะการนำเสนอ
1				
2				
3				
4				
5				

เกณฑ์การให้คะแนน

4 คะแนน ระดับ ดีมาก

3 คะแนน ระดับ ดี

2 คะแนน ระดับ พอใช้

1 คะแนน ระดับ ปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ครูผู้สอน

*เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านคุณลักษณะ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การจัดการข้อมูลและสารสนเทศ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน				
		มีวินัย	ซื่อสัตย์สุจริต	ใฝ่เรียนรู้	มุ่งมั่นในการทำงาน	มีจิตสาธารณะ
1						
2						
3						
4						
5						

เกณฑ์การให้คะแนน

4 คะแนน ระดับ ดีมาก

3 คะแนน ระดับ ดี

2 คะแนน ระดับ พอใช้

1 คะแนน ระดับ ปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ครูผู้สอน

*เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

แบบประเมินผลงานผังมโนทัศน์

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนประเมินผลงาน/ชิ้นงานของนักเรียนตามรายการที่กำหนด แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1
1	ความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
2	ความถูกต้องของเนื้อหา				
3	ความคิดสร้างสรรค์				
4	ความตรงต่อเวลา				
รวม					

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
/...../.....

เกณฑ์ประเมินผังมโนทัศน์

ประเด็นที่ประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ผลงานตรงกับจุดประสงค์ที่กำหนด	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์ทุกประเด็น	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์เป็นส่วนใหญ่	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์บางประเด็น	ผลงานไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์
2. ผลงานมีความถูกต้องสมบูรณ์	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องครบถ้วน	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องเป็นบางประเด็น	เนื้อหาสาระของผลงานไม่ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
3. ผลงานมีความคิดสร้างสรรค์	ผลงานแสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์แปลกใหม่และเป็นระบบ	ผลงานมีแนวคิดแปลกใหม่แต่ยังไม่เป็นระบบ	ผลงานมีความน่าสนใจ แต่ยังไม่มีความคิดแปลกใหม่	ผลงานไม่แสดงแนวคิดใหม่
4. ผลงานมีความเป็นระเบียบ	ผลงานมีความเป็นระเบียบแสดงออกถึงความประณีต	ผลงานส่วนใหญ่มีความเป็นระเบียบแต่ยังมีข้อบกพร่องเล็กน้อย	ผลงานมีความเป็นระเบียบแต่มีข้อบกพร่องบางส่วน	ผลงานส่วนใหญ่ไม่เป็นระเบียบและมีข้อบกพร่องมาก

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-16	ดีมาก
11-13	ดี
8-10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
		3	2	1
1	ความถูกต้องของเนื้อหา	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	ความคิดสร้างสรรค์	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	วิธีการนำเสนอผลงาน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	การนำไปใช้ประโยชน์	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	การตรงต่อเวลา	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
รวม				

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

ผลงานหรือพฤติกรรมสอดคล้องกับรายการประเมินสมบูรณ์ชัดเจน	ให้	3	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมสอดคล้องกับรายการประเมินเป็นส่วนใหญ่	ให้	2	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมสอดคล้องกับรายการประเมินบางส่วน	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-15	ดีมาก
11-13	ดี
8-10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
		3	2	1
1	การแสดงความคิดเห็น	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	การทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	ความมีน้ำใจ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	การตรงต่อเวลา	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
รวม				

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-15	ดีมาก
11-13	ดี
8-10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	การแสดง ความคิดเห็น			การ ยอมรับฟัง คนอื่น			การ ทำงาน ตามที่ ได้รับ มอบหมาย			ความมี น้ำใจ			การมี ส่วนร่วม ในการ ปรับปรุง ผลงาน กลุ่ม			รวม 15 คะแนน	
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1		

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-15	ดีมาก
11-13	ดี
8-10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับ

คะแนน

คุณลักษณะ อันพึงประสงค์ ด้าน	รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
		3	2	1
1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์	1.1 ยืนตรงเคารพธงชาติ และร้องเพลงชาติได้			
	1.2 เข้าร่วมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคีปรองดอง และเป็น ประโยชน์ต่อโรงเรียน			
	1.3 เข้าร่วมกิจกรรมทางศาสนาที่ตนนับถือ ปฏิบัติตามหลักศาสนา			
	1.4 เข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวกับสถาบันพระมหากษัตริย์ตามที่โรงเรียน จัดขึ้น			
2. ซื่อสัตย์ สุจริต	2.1 ให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นจริง			
	2.2 ปฏิบัติในสิ่งที่ถูกต้อง			
3. มีวินัย รับผิดชอบ	3.1 ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของครอบครัว มีความตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ใน ชีวิตประจำวัน			
4. ใฝ่เรียนรู้	4.1 รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ และนำไปปฏิบัติได้			
	4.2 รู้จักจัดสรรเวลาให้เหมาะสม			
	4.3 เชื่อมโยงคำสั่งสอนของบิดา-มารดา โดยไม่โต้แย้ง			
	4.4 ตั้งใจเรียน			
5. อยู่อย่าง พอเพียง	5.1 ใช้ทรัพย์สินและสิ่งของของโรงเรียนอย่างประหยัด			
	5.2 ใช้อุปกรณ์การเรียนอย่างประหยัดและรู้คุณค่า			
	5.3 ใช้จ่ายอย่างประหยัดและมีการเก็บออมเงิน			
6. มุ่งมั่นในการ ทำงาน	6.1 มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย			
	6.2 มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ			
7. รักความเป็น ไทย	7.1 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย			
	7.2 เห็นคุณค่าและปฏิบัติตามวัฒนธรรมไทย			
8. มีจิตสาธารณะ	8.1 รู้จักช่วยพ่อแม่ ผู้ปกครอง และครูทำงาน			
	8.2 รู้จักการดูแลรักษาทรัพย์สินสมบัติและสิ่งแวดล้อมของห้องเรียน และโรงเรียน			

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ	ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 1 คะแนน

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
51-60	ดีมาก
41-50	ดี
30-40	พอใช้
ต่ำกว่า 30	ปรับปรุง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ นักออกแบบระบบ

รหัสวิชา ว21103

รายวิชา เทคโนโลยี 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ภาคเรียนที่ 1

ปีการศึกษา 2562

เวลา 6 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ตัวชี้วัด

ว 4.2 ม.1.1 ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงนามธรรมเพื่อแก้ปัญหาหรืออธิบายการทำงานที่พบในชีวิตจริง

ว 4.2 ม.1.2 ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายเพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์

2. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

แนวคิดเชิงนามธรรม เป็นการประเมินความสำคัญของปัญหา แยกแยะส่วนที่เป็นสาระสำคัญที่จำเป็นต้องใช้แก้ปัญหาออกจากส่วนที่ไม่ใช่สาระสำคัญ

3. สาระการเรียนรู้

ความรู้

1. อธิบายแนวคิดเชิงนามธรรมได้
2. การใช้แนวคิดเชิงนามธรรมเพื่อแก้ปัญหา

ทักษะ/ กระบวนการ

1. สามารถเขียนแนวคิดเชิงนามธรรมได้
2. สามารถใช้แนวคิดนามธรรมเพื่อแก้ปัญหาได้

เจตคติ

1. มีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์และมุ่งมั่นในการทำงาน

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการคิด
2. ความสามารถในการแก้ปัญหา
3. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี
4. ทักษะกระบวนการทำงานร่วมกัน
5. ทักษะการนำเสนองาน

5. คุณสมบัติอันพึงประสงค์

1. ชื่อสัตย์
2. มีวินัย
3. ใฝ่เรียนรู้
4. มุ่งมั่นในการทำงาน

6. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- ใบความรู้ที่ 1.1 เรื่องการคิดเชิงนามธรรม
- ใบความรู้ที่ 1.2 เรื่องการใช้การคิดเชิงนามธรรมในการแก้ปัญหา
- ใบความรู้ที่ 2.1 เรื่องสนุกกับการเขียนอัลกอริทึม
- ใบความรู้ที่ 3.1 เรื่อง ผังงาน (Flowchat)
- ใบความรู้ที่ 3.2 เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมเพื่อแก้ปัญหา

เกณฑ์การประเมินผลชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
เกณฑ์ประเมินด้านความรู้				
1. การตอบ คำถามจากใบงาน	คะแนนการตอบ คำถามด้านความรู้ ได้ระหว่าง 90-100%	คะแนนการตอบ คำถามด้านความรู้ ได้ระหว่าง 70-89%	คะแนนการตอบ คำถามด้านความรู้ได้ ระหว่าง 50-69%	คะแนนการตอบ คำถามด้านความรู้ ต่ำกว่า 50%

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
2. การวิเคราะห์ งานและวาง แผนการทำงาน	วิเคราะห์งานได้ตรง ประเด็นตามที่ กำหนด มีความถูกต้อง วางแผนและ เขียนแผนงานได้ ชัดเจน ละเอียด เข้าใจง่าย นำไปสู่ การปฏิบัติเพื่อ บรรลุเป้าหมายได้	วิเคราะห์งานได้ตรง ประเด็นตามที่ กำหนด มีความถูกต้อง วางแผนและ เขียนแผนงานได้ ชัดเจน นำไปสู่ การปฏิบัติเพื่อ บรรลุเป้าหมายได้	วิเคราะห์งานได้ตรง ประเด็นตามที่ กำหนด มีความถูกต้อง ต้องเป็นส่วนใหญ่ วางแผนและเขียน แผนงานได้ชัดเจน นำไปสู่การปฏิบัติได้	วิเคราะห์งานได้ วางแผนและเขียน แผนงานได้ชัดเจน นำไปสู่การปฏิบัติ ได้
3. การเขียนสรุป องค์ความรู้	เขียนได้ตรง ประเด็นเขียนมี เหตุผลประกอบ อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาในการเขียน ได้เหมาะสม เขียนคำถูกต้อง ลายมือสวย อ่านง่าย มีความคิดสร้างสรรค์ เขียนลำดับ เหตุการณ์อย่าง ต่อเนื่อง และ เชื่อมโยงกันได้ดี	เขียนได้ตรง ประเด็น เขียนมี เหตุผลประกอบ อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาในการเขียน ได้เหมาะสม เขียน คำถูกต้อง มีความคิดสร้างสรรค์ เขียนลำดับ เหตุการณ์อย่าง ต่อเนื่อง	เขียนได้ตรงประเด็น เขียนมีเหตุผล ประกอบอย่าง เหมาะสม ใช้ภาษาใน การเขียนได้เหมาะสม มีความคิดสร้างสรรค์	เขียนได้ตรง ประเด็นเขียนมี เหตุผลประกอบ อย่างเหมาะสม ใช้ ภาษาในการเขียน ได้เหมาะสม
4. การอภิปราย ความรู้	อภิปรายเรื่องที่ ศึกษามาได้อย่าง ชัดเจน พร้อมให้ เหตุผลที่หนักแน่น ชี้ให้เห็น ความสำคัญของ	อภิปรายเรื่องที่ ศึกษามาได้อย่าง ชัดเจน พร้อมให้ เหตุผลที่หนักแน่น ชี้ให้เห็น ความสำคัญของ	อภิปรายเรื่องที่ศึกษา มาได้อย่างชัดเจน พร้อมให้เหตุผลที่ หนักแน่น ชี้ให้เห็น ความสำคัญของเรื่อง ที่ศึกษา มีข้อมูลที่	อภิปรายเรื่องที่ ศึกษามาได้อย่าง ชัดเจน พร้อมให้ เหตุผลที่หนักแน่น ชี้ให้เห็น

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	เรื่องที่ศึกษา มีข้อมูลที่ เฉพาะเจาะจง สนับสนุนข้อสรุป ใช้ภาษาสื่อสารได้ เหมาะสม พูดชัดเจน ภาษาที่ ใช้ไม่กำกวม	เรื่องที่ศึกษา มีข้อมูลที่ เฉพาะเจาะจง สนับสนุนข้อสรุป ใช้ภาษาได้ เหมาะสม	เฉพาะเจาะจง สนับสนุนข้อสรุป	ความสำคัญของ เรื่องที่ศึกษา
5. ผลงานสำเร็จ	ผลงานใช้ประโยชน์ ได้ตามประเภทของ งาน ผลงาน เรียบร้อย ประณีต สวยงาม มีความคิด สร้างสรรค์	ผลงานใช้ประโยชน์ ได้ตามประเภทของ งาน ผลงาน เรียบร้อย ประณีต สวยงาม	ผลงานใช้ประโยชน์ ได้ตามประเภทของ งาน ผลงานเรียบร้อย สวยงาม	ผลงานใช้ประโยชน์ ได้ตามประเภทของ งาน ผลงาน เรียบร้อย
เกณฑ์ประเมินด้านทักษะกระบวนการ				
6. ทักษะ กระบวนการ ทำงานร่วมกัน	รู้จักบทบาทหน้าที่ ภายในกลุ่ม ปฏิบัติ ตามบทบาทได้ เหมาะสมทุกคน มีการทำงานเป็นทีม ที่ดีรับผิดชอบ ร่วมกัน เป็นผู้พูด และผู้ฟังที่ดี มีคุณธรรมใน การทำงาน	รู้จักบทบาทหน้าที่ ภายในกลุ่ม ปฏิบัติ ตามบทบาทได้ เหมาะสมเป็นส่วน ใหญ่ มีการทำงาน เป็นทีมที่ดี รับผิดชอบร่วมกัน เป็นผู้พูดและผู้ฟังที่ ดี มีคุณธรรมใน การทำงาน	รู้จักบทบาทหน้าที่ ภายในกลุ่ม ปฏิบัติ ตามบทบาทได้ เหมาะสมเป็น บางครั้ง รับผิดชอบ ร่วมกัน เป็นผู้พูดและ ผู้ฟังที่ดี มีคุณธรรม ในการทำงาน	รู้จักบทบาทหน้าที่ ภายในกลุ่ม ปฏิบัติ ตามบทบาทได้ รับผิดชอบร่วมกัน ได้เป็นบางครั้ง ไม่ค่อยมีคุณธรรม ในการทำงาน
7. ทักษะ การแก้ปัญหา	สามารถแก้ปัญหา และอุปสรรคต่างๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่าง	สามารถแก้ปัญหา และอุปสรรคต่างๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่าง	สามารถแก้ปัญหา และอุปสรรคต่างๆ ที่ เกิดขึ้นในระหว่าง	สามารถแก้ปัญหา และอุปสรรคต่างๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่าง

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	การทำงานได้ ใช้เหตุผลใน การแก้ปัญหา แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มา ใช้ในการแก้ปัญหา ตัดสินใจแก้ปัญหา ได้เหมาะสมตาม สถานการณ์โดย คำนึงถึงผลกระทบ ต่อตนเองและผู้อื่น	การทำงานได้ ใช้เหตุผลใน การแก้ปัญหา แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มา ใช้ในการแก้ปัญหา ตัดสินใจแก้ปัญหา ได้เหมาะสมตาม สถานการณ์	การทำงานได้ ใช้เหตุผลใน การแก้ปัญหา แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ ในการแก้ปัญหา ตัดสินใจแก้ปัญหาได้	การทำงานได้ ใช้เหตุผลใน การแก้ปัญหา ตัดสินใจแก้ปัญหา ได้
8. ทักษะ การนำเสนองาน	เนื้อหานำเสนอ ครอบคลุมทุก ประเด็น ถูกต้อง ตามหลักวิชาการ น่าเชื่อถือ ใช้คำพูด นำเสนอได้ เหมาะสม บุคลิกภาพดี ตอบ ข้อคำถามได้ทุก ประเด็น นำเสนอ ได้เหมาะสม ตรง เวลาที่กำหนด	เนื้อหานำเสนอ ครอบคลุมทุก ประเด็น ถูกต้อง ตามหลักวิชาการ น่าเชื่อถือ ใช้คำพูด นำเสนอได้ เหมาะสม ตอบข้อ คำถามได้ทุก ประเด็น เสนอได้ เหมาะสม ตรงเวลา ที่กำหนด	เนื้อหานำเสนอ ครอบคลุมทุก ประเด็น ถูกต้องตาม หลักวิชาการ น่าเชื่อถือ ตอบข้อ คำถามได้ทุกประเด็น ตรงตามเวลาที่ กำหนด	เนื้อหานำเสนอ ไม่ครอบคลุม ไม่ถูกต้องตามหลัก วิชาการ ตอบข้อ คำถามได้ไม่ครบทุก ประเด็น นำเสนอ ได้ไม่ตามเวลาที่ กำหนด
9.ความสามารถ ในการใช้ เทคโนโลยี	เลือกใช้เทคโนโลยี ได้อย่างถูกต้อง หลากหลายในการ ลดขั้นตอนเวลา ทรัพยากร ในการ	เลือกใช้เทคโนโลยี ได้อย่างถูกต้อง ใน การลดขั้นตอนเวลา ทรัพยากร ในการ	เลือกใช้เทคโนโลยีได้ อย่างถูกต้อง ในการ ลดขั้นตอนเวลา แต่	เลือกใช้เทคโนโลยี ได้ไม่ถูกต้อง ไม่ สามารถลดขั้นตอน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	ทำงาน โดยไม่มี ผลกระทบต่อผู้อื่น และเป็นแบบอย่าง ที่ดีที่สุด	ทำงาน โดยไม่มี ผลกระทบต่อผู้อื่น	ใช้ทรัพยากรในการ ทำงานสิ้นเปลือง	เวลา ทรัพยากร ใน การทำงานได้
เกณฑ์ประเมินด้านคุณลักษณะ				
10. ซื่อสัตย์	บันทึกข้อมูลจาก การสืบค้นและไม่ ละเมิดลิขสิทธิ์ทาง ปัญญา และอ้างอิง แหล่งข้อมูล ตรงต่อ เวลา ทำงานด้วย ตนเอง	บันทึกข้อมูลจาก การสืบค้นและไม่ ละเมิดลิขสิทธิ์ทาง ปัญญา ตรงต่อเวลา ทำงานด้วยตนเอง	บันทึกข้อมูลจาก การสืบค้น ตรงต่อ เวลา ทำงานด้วย ตนเอง	ทำงานตรงต่อเวลา แต่คัดลอกผลงาน คนอื่นมาเป็นของ ตน
11. มีวินัย	ปฏิบัติตาม กฎระเบียบ กติกา ของโรงเรียน ของ ห้องเรียน ของกลุ่ม ด้วยความเต็มใจ ไม่ก่อความ รำคาญให้ครูและ เพื่อนในห้องเรียน	ปฏิบัติตาม กฎระเบียบ กติกา ของโรงเรียน ของ ห้องเรียน ของกลุ่ม ไม่ก่อความ รำคาญให้ครูและ เพื่อนในห้องเรียน	ปฏิบัติตาม กฎระเบียบ กติกา ของโรงเรียน ของ ห้องเรียน ของกลุ่ม ได้เป็นส่วนใหญ่ ไม่ก่อความ รำคาญให้ครูและเพื่อน ในห้องเรียน	ไม่ค่อยปฏิบัติตาม กฎระเบียบ กติกา ของโรงเรียน ของ ห้องเรียน ของกลุ่ม ก่อความ รำคาญให้ครูและ เพื่อนในห้องเรียน เป็นบางครั้ง
12. ใฝ่เรียนรู้	มีความกระตือรือร้น อดทนเพียรพยายาม มุ่งมั่น รู้จักแสวงหา ความรู้จากแหล่ง เรียนรู้อื่นๆ อยู่ เสมอๆ	มีความกระตือรือร้น อดทน มุ่งมั่น รู้จัก แสวงหาความรู้จาก แหล่งเรียนรู้อื่นๆ อยู่เสมอๆ	มีความกระตือรือร้น อดทน มุ่งมั่น ใน บางครั้ง รู้จักแสวงหา ความรู้จากแหล่ง เรียนรู้อื่นๆ	ไม่มีความ กระตือรือร้น อดทน มุ่งมั่น ไม่ รู้จักแสวงหาความรู้ จากแหล่งเรียนรู้ อื่นๆ

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
13. มุ่งมั่นใน การทำงาน	ทำงานที่ได้รับ มอบหมายเสร็จ ตามกำหนดเวลา ผลงานมีความ ถูกต้อง สะเอียด ประณีต เรียบร้อย	ทำงานที่ได้รับ มอบหมายเสร็จ ตามกำหนดเวลา ผลงานมีความ ถูกต้อง เรียบร้อย	ทำงานที่ได้รับ มอบหมายเสร็จตาม กำหนดเวลา เป็นบางส่วนผลงาน มีความถูกต้อง เรียบร้อยเป็นบาง รายการ	ทำงานที่ได้รับ มอบหมายไม่เสร็จ ตามกำหนดเวลา ผลงานมีไม่มี ความเรียบร้อย

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน	4	หมายถึง ดีมาก
คะแนน	3	หมายถึง ดี
คะแนน	2	หมายถึง พอใช้
คะแนน	1	หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ ดี ขึ้นไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง แนวคิดเชิงนามธรรมในการแก้ปัญหา		เวลา 2 ชั่วโมง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง นวัตกรรมระบบ		ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์		รายวิชา เทคโนโลยี 1
ขอบเขตเนื้อหา <ol style="list-style-type: none"> 1. แนวคิดเชิงนามธรรม 2. ความหมายและที่มาของแนวคิดเชิงนามธรรม 3. การใช้แนวคิดเชิงนามธรรมเพื่อแก้ปัญหา 	สื่อ/แหล่งเรียนรู้ <ul style="list-style-type: none"> - ใบความรู้ที่ 2.1 เรื่อง การคิดเชิงนามธรรม - ใบความรู้ที่ 2.2 เรื่อง การใช้การคิดเชิงนามธรรมในการแก้ปัญหา 	
จุดประสงค์การเรียนรู้ <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายเกี่ยวกับความหมายและที่มาของแนวคิดเชิงนามธรรมได้ 2. บอกวิธีการนำแนวคิดเชิงนามธรรมไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ 	กิจกรรมการเรียนรู้ <p>ขั้นนำ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูพบทบทวนความรู้เดิมในชั่วโมงที่แล้ว 2. ชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ 3. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น จากการศึกษากรณีศึกษาที่บรรจุในหนังสือ ขนาด รูปร่าง ๆ ต่างกัน มาให้นักเรียนดู 4. นักเรียนร่วมแสดงความคิดเห็นจากการที่ครูตั้งคำถาม “อะไร” “ทำไม” “อย่างไร” เช่น นักเรียนคิดว่าสิ่งเหล่านี้คืออะไร ? ทำไมขอให้นำแต่ละขงคิดจึงมีรูปร่างแตกต่างกัน ? ถ้านักเรียนเป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์นี้มาดีมี นักเรียนจะออกแบบขอใดให้รูปร่าง รูปทรงอย่างไร เพราะเหตุใด เป็นต้น 5. ครูเพิ่มเติมในเรื่องหลักการออกแบบเชิงวิศวกรรม <p>ขั้นสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนทำความเข้าใจเนื้อหาเกี่ยวกับแนวคิดเชิงนามธรรม โดยศึกษาจากใบความรู้ที่ 2.1 เรื่อง การคิดเชิงนามธรรม 	
ด้านทักษะและกระบวนการ <ol style="list-style-type: none"> 1. ทักษะการคิด 2. ทักษะการคิดแก้ปัญหา 	ภาระงาน/ชิ้นงาน <ul style="list-style-type: none"> - ใบงานที่ 2.1 เรื่อง แนวคิดเชิงนามธรรม - ใบงานที่ 2.2 เรื่อง การใช้การคิดเชิงนามธรรมในการแก้ปัญหา 	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง แนวคิดเชิงนามธรรมในการแก้ปัญหา เรื่อง น้กออกแบบระบบ รายวิชา เทคโนโลยี 1 เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ 3.ทักษะการใช้เทคโนโลยี 4.ทักษะกระบวนการทำงานร่วมกัน 5.ทักษะการนำเสนองาน ด้านคุณลักษณะ 1.ซื่อสัตย์ 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้ 4. มุ่งมั่นในการทำงาน	2. นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 2.1การจำแนกสัตว์โดยใช้แนวคิดเชิงนามธรรม กำหนดเวลา 5 นาทีแล้วร่วมกันอภิปรายถึงเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกประเภทของสัตว์โดยยกตัวอย่าง หรือกรณีตัวอย่างให้เห็นชัดเจน 3. ครูอธิบายถึงความหมายของแนวคิดเชิงนามธรรมว่า เป็นกระบวนการคิดแยกคุณลักษณะที่สำคัญออกจากรายละเอียด หรือสิ่งที่นักเรียนกำลังพิจารณา เพื่อให้ได้ข้อมูลที่จำเป็น 4. ครูชี้ให้นักเรียนเห็นว่า การตั้งคุณลักษณะสำคัญของสัตว์เป็นกลุ่มต่างๆ เป็นการแยกแยะส่วนที่เป็นสาระสำคัญออกส่วนที่ไม่ใช่สาระสำคัญ 5. ครูแจกใบงานที่ 2.1 เรื่อง แนวคิดเชิงนามธรรม และให้นักเรียนจับกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน เพื่อช่วยกันระดมสมองวิเคราะห์ปัญหา และช่วยกันหาคำตอบ 6. นักเรียนศึกษา ใบความรู้ที่ 2.2 เรื่องการใช้การคิดเชิงนามธรรมในการแก้ปัญหา 7. นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 2.2 เรื่องการใช้การคิดเชิงนามธรรมในการแก้ปัญหา

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง แนวคิดเชิงนามธรรมในการแก้ปัญหา เรื่อง นวัตกรรมระบบ รายวิชา เทคโนโลยี 1</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p> <p>ชั่วโมง</p> <ol style="list-style-type: none"> นักเรียนทุกกลุ่มร่วมกันนำเสนอผลการแก้ปัญหาที่ได้จากการสังเคราะห์ และร่วมกันอภิปรายว่าข้อมูลของแต่ละกลุ่มที่ได้ศึกษาค้นคว้ามาครบถ้วน ถูกต้อง สมบูรณ์หรือไม่ โดยครูช่วยตรวจสอบความถูกต้องและเสนอแนะเพิ่มเติม นักเรียนทำใบงานที่ 2.2 เรื่อง การคิดเชิงนามธรรมในการแก้ปัญหา เพื่อเป็นการทบทวนให้มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่ยั่งยืน ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหาเรื่อง แนวคิดเชิงนามธรรม ว่ามีส่วนไหนที่ยังไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น ครูมอบหมายให้นักเรียนสรุปผังมโนทัศน์ (Concept Mapping) เรื่อง แนวคิดเชิงนามธรรม ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันออกแบบและนำเสนอสรุปผลการดำเนินการศึกษาค้นคว้าของกลุ่ม เพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียน ครูและนักเรียนร่วมกันประเมินทั้งงานของกลุ่มตนเองและของเพื่อน
---	--

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ (K) -อธิบายเกี่ยวกับความหมายของแนวคิดเชิงนามธรรมได้ -อธิบายวิธีการนำแนวคิดเชิงนามธรรมไปใช้ในการแก้ปัญหาได้	- ตรวจใบงานหน่วยที่ 2.1 - ตรวจใบงานหน่วยที่ 2.2	- ใบงานที่ 2.1 เรื่อง แนวคิดเชิงนามธรรม - ใบงานที่ 2.2 เรื่องการใช้การคิดเชิงนามธรรมในการแก้ปัญหา - แบบประเมินผลด้านความรู้	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - สามารถเขียนแนวคิดเชิงนามธรรมได้ - สามารถใช้แนวคิดเชิงนามธรรมเพื่อแก้ปัญหาได้ - สามารถออกแบบวิธีการแก้ปัญหาโดยการใช้นแนวคิดเชิงนามธรรมได้	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน	- แบบประเมินผลด้านด้านทักษะ/กระบวนการ	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70
ด้านคุณลักษณะ (A) มีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์และมุ่งมั่นในการทำงาน - ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน	- สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน	- แบบประเมินผลด้านคุณลักษณะ	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อผู้สอน

(.....)

วันที่ เดือน..... พ.ศ.

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

ใบความรู้ที่ 2.1 เรื่อง การคิดเชิงนามธรรม หน่วยที่ 2
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง นักออกแบบระบบ
 รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จุดประสงค์ นักเรียนอธิบายเกี่ยวกับความหมายและที่มาของแนวคิดเชิงนามธรรมได้

การคิดเชิงนามธรรม

การคิดเชิงนามธรรม คือ กระบวนการเชิงคัดแยกคุณลักษณะที่สำคัญออกจากรายละเอียดในโจทย์ปัญหา หรือในงานที่สนใจ เพื่อให้ได้องค์ประกอบที่จำเป็นเพียงพอต่อการพิจารณาภายใต้สถานการณ์ที่สนใจ

เช่น แม้ว่าแมวแต่ละตัวจะมีลักษณะเหมือนกัน แต่มันก็มีลักษณะเฉพาะตัวที่ต่างกัน เช่น มีตาสีเขียว ขนสีดำ ชอบกินปลาหู ความคิดด้านนามธรรมจะคัดกรองลักษณะที่ไม่ได้รวมกันกับแมวตัวอื่นๆ เหล่านี้ ออกไป เพราะรายละเอียดที่ไม่เกี่ยวข้องเหล่านี้ ไม่ได้ช่วยให้เราอธิบายลักษณะพื้นฐานของแมวในการวาดภาพมันออกมาได้ กระบวนการคัดกรองสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป และมุ่งที่รูปแบบซึ่งช่วยให้เราแก้ปัญหาได้เรียกว่าแบบจำลอง (model) เมื่อเรามีความคิดด้านนามธรรม มันจะช่วยให้เรารู้ว่าไม่จำเป็นที่แมวทุกตัวต้องหางยาวและมีขนสั้น หรือทำให้เรามีโมเดลความคิดที่ชัดเจนขึ้นนั่นเอง

การคัดเลือกคุณลักษณะที่จำเป็นและไม่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา

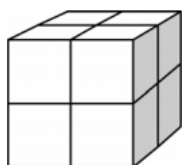
คือ การพิจารณาปัญหาที่อาจจะประกอบไปด้วยรายละเอียดจำนวนมาก ทั้งที่จำเป็นและไม่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา ดังนั้น การแก้ปัญหาจึงจำเป็นต้องเลือกเฉพาะรายละเอียดที่จำเป็นเท่านั้นในการแก้ปัญหา

ใบความรู้ที่ 2.2 เรื่อง การคิดเชิงนามธรรมในการแก้ปัญหา หน่วยที่ 2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง นักออกแบบระบบ
รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จุดประสงค์ บอกวิธีการนำแนวคิดเชิงนามธรรมไปใช้ในการแก้ปัญหาได้

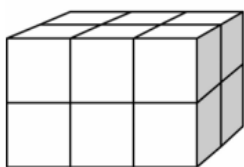
การใช้การคิดเชิงนามธรรมในการแก้ปัญหา

พจมานชอบเล่นตัวต่อเล็กๆ ดังรูป พจมานมีลูกบาศก์เล็กๆ อย่างนี้มากมาย เธอใช้กาวต่อลูกบาศก์เล็กๆ เข้าด้วยกันเป็นทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากแบบต่างๆ ครั้งแรกพจมานต่อลูกบาศก์เล็กๆ 8 อันเข้าด้วยกัน ได้ดังรูป ก

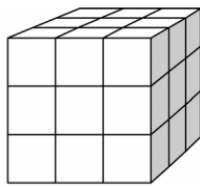


รูป ก

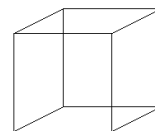
จากนั้นพจมานต่อลูกบาศก์เล็กๆ ๑ เข้าด้วยกันเป็นทรงสี่เหลี่ยมตัน ดังรูป ข และรูป ค



รูป ข



รูป ค



ลูกบาศก์เล็ก

อยากทราบว่า ภาพ ข พจมานต้องใช้ลูกบาศก์เล็กๆ ทั้งหมดกี่อัน

พจมานต้องใช้ลูกบาศก์เล็กๆ กี่อันในการต่อรูป ค

พจมานคิดว่า ตามรูป ค นั้น เธอใช้ลูกบาศก์เล็กๆ ไปมากเกินไปจนความจำเป็น แทนที่จะต่อเป็นสี่เหลี่ยมตัน เธอควรจะปล่อยให้ข้างในกลวงได้ พจมานต้องใช้ลูกบาศก์เล็กๆ อย่างน้อยที่สุดกี่อัน เพื่อต่อเป็นทรงสี่เหลี่ยมตามรูป ค แต่ข้างในกลวง

พจมานต้องการต่อทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากที่ดูเหมือนทรงตัน โดยให้มีความยาว 6 ลูกบาศก์เล็ก กว้าง 5 ลูกบาศก์เล็ก และสูง 4 ลูกบาศก์เล็ก โดยต้องการใช้ลูกบาศก์เล็กๆ น้อยที่สุด เท่าที่จะน้อยได้ และจะปล่อยให้ข้างในกลวงให้มากที่สุด พจมานต้องใช้ลูกบาศก์เล็กๆ อย่างน้อยที่สุดกี่อัน

การวิเคราะห์รายละเอียดของปัญหาที่ต้องการทราบ โดยการอธิบายที่แตกต่างกัน ดังตารางต่อไปนี้

ปัญหา	ข้อมูลจากโจทย์	แนวคิดเชิงนามธรรมที่ใช้คำนวณคำตอบ
รูปภาพ ข ต้องใช้ลูกบาศก์เล็ก ๆ ทั้งหมดกี่อัน	รูปภาพประกอบ ภาพ ข	คำนวณลูกบาศก์เล็กที่ใช้ต่อด้านหน้า \times จำนวนแถวตอนลึก
ต้องใช้ลูกบาศก์เล็ก ๆ กี่อันในการต่อรูป ค	รูปภาพประกอบ ภาพ ค	คำนวณ ลูกบาศก์เล็กที่ใช้ต่อด้านหน้า \times จำนวนแถวตอนลึก
ถ้าต้องการต่อภาพลูกบาศก์ ค เป็นแบบสี่เหลี่ยมกลวง ต้องใช้ลูกบาศก์เล็กทั้งหมดกี่อัน	รูปภาพประกอบ ภาพ ค ข้างในกลวง	พิจารณาข้อคำตอบจาก ปัญหาข้อที่ 2 ลบด้วยจำนวนลูกบาศก์สามารถตัดออกเป็นสี่เหลี่ยมกลวงได้
ต้องการต่อลูกบาศก์เล็กตามขนาดที่ต้องการ ด้านนอกเป็นสี่เหลี่ยมตันแต่ด้านในกลวง	ความกว้าง ความยาว และความสูงของสี่เหลี่ยมมุมฉาก	คำนวณหาพื้นที่ กว้าง \times ยาว \times สูง (- ด้วยจำนวนลูกบาศก์ที่อยู่ในพื้นที่ด้านใน)

ใบงานที่ 2.1 เรื่อง แนวคิดเชิงนามธรรม หน่วยที่ 2
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง นกออกแบบระบบ
 รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จุดประสงค์ บอกวิธีการนำแนวคิดเชิงนามธรรมไปใช้ในการแก้ปัญหาได้

ชื่อกลุ่ม.....ระดับชั้น.....ห้อง.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนจำแนกสัตว์ที่กำหนดให้ต่อไปนี้ ตามเกณฑ์ที่นักเรียนกำหนดขึ้น เพียงเกณฑ์เดียว



ตารางคัดกรองรายละเอียดของสิ่งมีชีวิต เมื่อระบุความต้องการที่แตกต่างกัน ดังนี้

- สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
- จำแนกประเภทของสัตว์ สัตว์บก สัตว์น้ำ สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ สัตว์ปีก
- สัตว์ 2 ขา สัตว์ 4 ขา

เกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนก	อธิบายตามลักษณะของสิ่งมีชีวิต	สัตว์
สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม		
ประเภทแหล่งที่อยู่อาศัย		
จำนวนขาของสัตว์		

เฉลยใบงานที่ 2.1 เรื่อง แนวคิดเชิงนามธรรม หน่วยที่ 2
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง นักออกแบบระบบ
 รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1








จุดประสงค์ บอกรวธีการนำแนวคิดเชิงนามธรรมไปใช้ในการแก้ปัญหาได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนจำแนกสัตว์ที่กำหนดให้ต่อไปนี้ ตามเกณฑ์ที่นักเรียนกำหนดขึ้น เพียงเกณฑ์เดียว



ตารางคัดกรองรายละเอียดของสิ่งมีชีวิต เมื่อระบุความต้องการที่แตกต่างกัน ดังนี้

- สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
- จำแนกประเภทของสัตว์ สัตว์บก สัตว์น้ำ สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ สัตว์ปีก
- สัตว์ 2 ขา สัตว์ 4 ขา

เกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนก	อธิบายตามลักษณะของสิ่งมีชีวิต	สัตว์
สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม	เป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังที่มีวิวัฒนาการ สูงที่สุดในบรรดาสัตว์มีชีวิต ลักษณะเด่น คือ มีต่อมน้ำนม สำหรับผลิตนมใช้เลี้ยง ลูกในระยะแรกเกิด มีสมองขนาดใหญ่	
ประเภทแหล่งที่อยู่อาศัย	สัตว์บก	
	สัตว์น้ำ	
	สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ	
	สัตว์ปีก	
จำนวนขาของสัตว์	สัตว์ 2 ขา	
	สัตว์ 4 ขา	

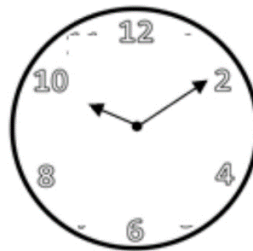
ใบงานที่ 2.2 เรื่อง แนวคิดเชิงนามธรรมในการแก้ปัญหา หน่วยที่ 2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง นกออกแบระบบ
รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จุดประสงค์ บอกวิธีการนำแนวคิดเชิงนามธรรมไปใช้ในการแก้ปัญหาได้

ชื่อกลุ่ม.....ระดับชั้น.....ห้อง.....

คำชี้แจง พิจารณาสถานการณ์ต่อไปนี้ แล้วให้นักเรียนหาแนวทางการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้
อย่างละเอียด โดยให้แสดงวิธีการที่หลากหลายให้ได้มากที่สุด พร้อมอธิบายเหตุผล

1. สถานการณ์ : ชัยทัศน์มีนาฬิกาเรือนหนึ่ง ซึ่งบนหน้าปัดของนาฬิกามีเฉพาะตัวเลขคู่ เขาต้องการสร้างรูปหลายเหลี่ยมบนหน้าปัดนาฬิกา อยากทราบว่าเขาจะสามารถสร้างรูปหลายเหลี่ยมได้กี่รูป โดยใช้ตัวเลขบนหน้าปัดเหล่านี้เป็นมุมของผู้หลายเหลี่ยม



ปัญหา :

เงื่อนไขจากโจทย์ :

แนวคิดเชิงนามธรรมในการคำนวณ :

.....

เฉลยใบงานที่ 2.2 เรื่อง แนวคิดเชิงนามธรรมในการแก้ปัญหา หน่วยที่ 2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง นักออกแบบระบบ
รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จุดประสงค์ บอกวิธีการนำแนวคิดเชิงนามธรรมไปใช้ในการแก้ปัญหาได้

ชื่อกลุ่ม.....ระดับชั้น.....ห้อง.....

คำชี้แจง พิจารณาสถานการณ์ต่อไปนี้ แล้วให้นักเรียนหาแนวทางการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้
อย่างละเอียด โดยให้แสดงวิธีการที่หลากหลายให้ได้มากที่สุด พร้อมอธิบายเหตุผล

1. สถานการณ์: ชัยทัศน์มีนาฬิกาเรือนหนึ่ง ซึ่งบนหน้าปัดของนาฬิกามีเฉพาะตัวเลขคู่ เขาต้องการสร้างรูปหลายเหลี่ยมบนหน้าปัดนาฬิกา อยากทราบว่าเขาจะสามารถสร้างรูปหลายเหลี่ยมได้กี่รูป โดยใช้ตัวเลขบนหน้าปัดเหล่านี้เป็นมุมของผู้หลายเหลี่ยม



ปัญหา :สามารถสร้างรูปหลายเหลี่ยมได้กี่รูป.....

เงื่อนไขจากโจทย์ :บนหน้าปัดนาฬิกามีเฉพาะตัวเลขคู่.....

แนวคิดเชิงนามธรรมในการคำนวณ :คำนวณหาจำนวนรูปหลายเหลี่ยมบนหน้าปัดนาฬิกา.....

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านความรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง แนวคิดเชิงนามธรรมในการแก้ปัญหา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง นักออกแบบระบบ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน	
		อธิบายเกี่ยวกับ ความหมายและที่มาของ แนวคิดเชิงนามธรรมได้	บอกวิธีการนำแนวคิดเชิง นามธรรมไปใช้ในการ แก้ปัญหาได้
1			
2			
3			
4			
5			
๖			

เกณฑ์การให้คะแนน

4 คะแนน ระดับ 4 ดีมาก

3 คะแนน ระดับ 3 ดี

2 คะแนน ระดับ 2 พอใช้

1 คะแนน ระดับ 1 ปรับปรุง

*เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ครูผู้สอน

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านทักษะและกระบวนการ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง แนวคิดเชิงนามธรรมในการแก้ปัญหา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง นักออกแบบระบบ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน			
		ทักษะการคิด แก้ปัญหา	ทักษะการใช้ เทคโนโลยี	ทักษะการ ทำงานร่วมกัน	ทักษะการ นำเสนองาน
1					
2					
3					
4					
5					
๖					

เกณฑ์การให้คะแนน

4 คะแนน ระดับ 4 ดีมาก

3 คะแนน ระดับ 3 ดี

2 คะแนน ระดับ 2 พอใช้

1 คะแนน ระดับ 1 ปรับปรุง

*เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ครูผู้สอน

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านคุณลักษณะ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง แนวคิดเชิงนามธรรมในการแก้ปัญหา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง นวัตกรรมระบบ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน			
		ข้อสัถย์	มีวินัย	ใฝ่เรียนรู้	มุ่งมั่นในการทำงาน
1					
2					
3					
4					
5					
๖					

เกณฑ์การให้คะแนน

- 4 คะแนน ระดับ 4 ดีมาก
- 3 คะแนน ระดับ 3 ดี
- 2 คะแนน ระดับ 2 พอใช้
- 1 คะแนน ระดับ 1 ปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)

ครูผู้สอน

*เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง สุนัขกับการเขียนผังงาน เรื่อง นักออกแบบระบบ รายวิชา เทคโนโลยี 1</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <p>1. การเขียนอัลกอริทึมเพื่อแก้ปัญหา</p>	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ขั้นนำ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูทบทวนความรู้เดิมในชั่วโมงที่แล้ว 2. ชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ 3. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถามเชื่อมโยงสู่ขั้นตอนการแก้ปัญหาและการเขียนผังงาน 	<p>สื่อ/แหล่งเรียนรู้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ใบความรู้ที่ 2.1 เรื่อง รู้จักกับอัลกอริทึม - เว็บไซต์ https://www.draw.io/ (Flowchat) - เว็บไซต์ https://sites.google.com/site/computerbyschool/home/com_m_3/algorithm (ตัวอย่างอัลกอริทึม : การต้มไข่ไก่)
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายความหมายของอัลกอริทึมและการเขียนอัลกอริทึมได้ 2. เขียนอัลกอริทึมในรูปแบบต่างๆได้ 	<p>ขั้นสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็นกลุ่ม (ตามบริบทของห้องเรียน) 2. ครูให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับขั้นตอนการต้มไข่ไก่โดยให้นักเรียนเขียนเป็นข้อๆ 3. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 2.1 เรื่อง สุนัขกับการเขียนผังงาน สถานการณ์เพื่อการแก้ปัญหา 4. ครูให้นักเรียนอภิปรายเขียนผังการต้มไข่ไก่ตามขั้นตอนที่นักเรียนเขียนไว้และเชื่อมโยงเข้าสู่เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม 5. นักเรียนทำใบงานที่ 2.1 เรื่อง สุนัขกับการเขียนผังงาน สถานการณ์เพื่อการแก้ปัญหา โดยเขียนผังงานจากสถานการณ์ที่กำหนด 	<p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ใบงานที่ 2.1 เรื่อง สุนัขกับการเขียนผังงาน สถานการณ์เพื่อการแก้ปัญหา
<p>ด้านทักษะและกระบวนการ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ทักษะการคิดวิเคราะห์ 2. ทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม 3. ทักษะการคิดแก้ปัญหา <p>ด้านคุณลักษณะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน 		

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง สุนัขกับการเขียนผังงาน เรื่อง นักออกแบบระบบ รายวิชา เทคโนโลยี 1</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>ขั้นสรุป 1.ครูใช้คำถามให้นักเรียนอธิบายความหมายและขั้นตอน ในการเขียนผังงาน 2.กิจกรรม Exit Ticket ให้นักเรียนเขียนความเข้าใจเกี่ยวกับ การเขียนผังงาน</p>	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1. อธิบายความหมายของอัลกอริทึมและการเขียนอัลกอริทึมได้ 2. เขียนอัลกอริทึมในรูปแบบต่างๆได้	- ตรวจใบงานที่ 2.1	- ใบงานที่ 2.1 เรื่อง สนุกกับการเขียนผังงาน สถานการณ์เพื่อการแก้ปัญหา - แบบประเมินผลด้านความรู้	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70
ด้านทักษะ/กระบวนการ 1. ทักษะการคิดวิเคราะห์ 2. ทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม 3. ทักษะการคิดแก้ปัญหา	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน	- แบบประเมินผลด้านทักษะ/กระบวนการ	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70
ด้านคุณลักษณะ 1) มีวินัย 2) ใฝ่เรียนรู้ 3) มุ่งมั่นในการทำงาน	- สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน	- แบบประเมินผลด้านคุณลักษณะ	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อผู้ตรวจ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 2.1 เรื่อง รู้จักกับอัลกอริทึม หน่วยที่ 2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง นักออกแบบระบบ
รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จุดประสงค์ อธิบายความหมายของอัลกอริทึมและการเขียนอัลกอริทึมได้

รู้จักกับอัลกอริทึม

อัลกอริทึม (Algorithm) หมายถึง ขั้นตอนหรือลำดับการประมวลผลในการแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่งซึ่งจะช่วยให้ผู้พัฒนาโปรแกรมเห็นขั้นตอนการเขียนโปรแกรมอย่างง่ายขึ้น

อัลกอริทึม (Algorithm) หมายถึง แนวคิดอย่างมีเหตุมีผลที่ผู้พัฒนาโปรแกรม โปรแกรมเมอร์ หรือนักวิเคราะห์ระบบ ใช้ในการอธิบายวิธีการทำงานอย่างเป็นขั้นตามลำดับในการที่จะพัฒนาโปรแกรมนั้นๆ ให้กับผู้ที่สนใจหรือผู้ที่เป็นเจ้าของงาน หรือผู้ที่รับผิดชอบได้ทราบถึงขั้นตอนต่างๆ ในการเขียนหรือพัฒนาโปรแกรม

ขณะเดียวกันสามารถช่วยให้ผู้ที่เป็นเจ้าของงาน หรือผู้ที่รับผิดชอบได้ตรวจสอบขั้นตอนต่างๆ ในการทำงาน และความถูกต้องในแต่ละขั้นตอนการทำงาน โดยผู้ที่เป็นเจ้าของงานหรือผู้ที่รับผิดชอบนั้นๆ ไม่จำเป็นต้องเขียนโปรแกรมเป็น

เขียนอัลกอริทึม มีหลักการเขียนอย่างไร

หลักการเขียนอัลกอริทึม

1. กระบวนการสำคัญเริ่มต้นที่จุดจุดเดียวในการมีจุดเริ่มต้นหลายที่จะทำให้กระบวนการวิธีสับสน จนในที่สุดอาจทำให้ผลลัพธ์ที่ได้ไม่ตรงกับความต้องการ หรืออาจทำให้อัลกอริทึมนั้นไม่สามารถทำงานได้เลย

2. กำหนดการทำงานเป็นขั้นเป็นตอนอย่างชัดเจน การกำหนดอัลกอริทึมที่ดีควรมีขั้นตอนที่ชัดเจนไม่คลุมเครือ เสร็จจากขั้นตอนหนึ่ง ไปยังขั้นตอนที่สองมีเงื่อนไขการทำงานอย่างไร ควรกำหนดให้ชัดเจนทำงานได้เลย

3. การทำงานแต่ละขั้นตอนควรสั้นกระชับ เพราะการกำหนดขั้นตอนการทำงานให้สั้นกระชับ นอกจากจะทำให้โปรแกรมทำงานได้รวดเร็วแล้ว ยังเป็นประโยชน์ต่อผู้อื่นที่มาพัฒนาโปรแกรมต่อยอดเพราะสามารถศึกษาอัลกอริทึมจากโปรแกรมที่เขียนไว้ได้ง่ายชัดเจนทำงานได้เลย

4. ผลลัพธ์ในแต่ละขั้นตอนควรต่อเนื่องกัน การออกแบบขั้นตอนที่ติดกันผลลัพธ์จากขั้นตอนแรกควรเป็นข้อมูลสำหรับนำเข้าไปกับข้อมูลในขั้นต่อไป ต่อเนื่องกันไปจนกระทั่งได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ

5. การออกแบบอัลกอริทึมที่ดี ควรออกแบบให้ครอบคลุมการทำงานในหลายรูปแบบ เช่น การออกแบบโดยคิดว่าล่วงหน้าว่าหากผู้ใช้โปรแกรมป้อนข้อมูลเข้าผิดประเภท โปรแกรมจะมีการเตือนว่าผู้ใช้งานมีการใส่ข้อมูลที่ผิดประเภทโดยโปรแกรมจะไม่รับข้อมูลนั้น เพื่อให้ใส่ข้อมูลใหม่อีกครั้ง เพื่อป้องกันการเกิดจุดบกพร่องของโปรแกรมได้

ตัวอย่างทอัลกอริทึม : การต้มไข่ไก่

อัลกอริทึมที่ 1	อัลกอริทึมที่ 2
<ol style="list-style-type: none"> 1 ต้มน้ำให้เดือด 2 ใส่ไข่ 3 รอ 10 นาที 4 ดับไฟ / ปิดเตา 5 ปอกไข่ 	<ol style="list-style-type: none"> 1 ต้มน้ำให้เดือด 2 ใส่ไข่ 3 รอ 5 นาที 4 ดับไฟ / ปิดเตา

- ผลที่ได้เหมือนกันคือ :: ไข่ต้ม
- ผลลัพธ์อัลกอริทึม 1 สามารถทานได้เลย
- ส่วนผลลัพธ์อัลกอริทึม 2 ต้องปอกก่อนทาน
- สรุปคือ เราได้ผลลัพธ์ตามที่โจทย์ต้องการ คือ :: ไข่ต้ม

อ้างอิงตัวอย่าง :: https://sites.google.com/site/computerbcyschool/home/com_m_3/algorithm

เฉลยใบงานรู้ที่ 2.1 เรื่อง สนุกกับการเขียนผังงานสถานการณ์เพื่อการแก้ปัญหา หน่วยที่ 2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง นักออกแบบระบบ
รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จุดประสงค์ อธิบายความหมายของอัลกอริทึมและการเขียนอัลกอริทึมได้

ชื่อกลุ่ม.....ระดับชั้น.....ห้อง.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จงเขียนอัลกอริทึมของ “การเตรียมตัวมาโรงเรียน”

ลำดับขั้นตอนที่กำหนด	การเรียงลำดับขั้นตอนที่ถูกต้อง
อาบน้ำ	ตื่นนอน
แปรงฟัน	แปรงฟัน
รับประทานอาหารเช้า	อาบน้ำ
เดินทางมาโรงเรียน	แต่งตัว
ตื่นนอน	รับประทานอาหารเช้า
แต่งตัว	เดินทางมาโรงเรียน

2. จงเขียนอัลกอริทึม การรับค่าตัวเลข 3 จำนวน เพื่อหาค่าเฉลี่ย

ลำดับ	การเรียงลำดับขั้นตอนที่ถูกต้อง
1	รับค่าตัวเลข ตัวที่ 1
2	รับค่าตัวเลข ตัวที่ 2
3	รับค่าตัวเลข ตัวที่ 3
4	หาค่าเฉลี่ยตัวเลข 3 จำนวน
5	แสดงผลลัพธ์

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านความรู้
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง สนุกกับการเขียนผังงาน
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง นวัตกรรมระบบ
 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน	
		อธิบายความหมายของ อัลกอริทึมและการเขียน อัลกอริทึมได้	บอกวิธีการนำแนวคิดเชิง นามธรรมไปใช้ในการ แก้ปัญหาได้
1			
2			
3			
4			
5			
ฯ			

เกณฑ์การให้คะแนน

4 คะแนน ระดับ 4 ดีมาก

3 คะแนน ระดับ 3 ดี

2 คะแนน ระดับ 2 พอใช้

1 คะแนน ระดับ 1 ปรับปรุง

*เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ครูผู้สอน

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านทักษะและกระบวนการ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง สนุกกับการเขียนผังงาน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง นวัตกรรมระบบ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน		
		ทักษะการคิดวิเคราะห์	ทักษะการคิดแก้ปัญหา	ทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม
1				
2				
3				
4				
5				
๙				

เกณฑ์การให้คะแนน

- 4 คะแนน ระดับ 4 ดีมาก
- 3 คะแนน ระดับ 3 ดี
- 2 คะแนน ระดับ 2 พอใช้
- 1 คะแนน ระดับ 1 ปรับปรุง
- *เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)

ครูผู้สอน

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านคุณลักษณะ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง สนุกกับการเขียนผังงาน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง นวัตกรรมระบบ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน		
		มีวินัย	ใฝ่เรียนรู้	มุ่งมั่นในการทำงาน
1				
2				
3				
4				
5				
ฯ				

เกณฑ์การให้คะแนน

4 คะแนน ระดับ 4 ดีมาก

3 คะแนน ระดับ 3 ดี

2 คะแนน ระดับ 2 พอใช้

1 คะแนน ระดับ 1 ปรับปรุง

*เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ครูผู้สอน

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมเพื่อแก้ปัญหา เรื่อง นักออกแบบน้อย รายวิชา เทคโนโลยี 1</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การเขียนอัลกอริทึมเพื่อแก้ปัญหา 2. ประโยชน์ของอัลกอริทึม 	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ขั้นนำ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูทบทวนความรู้เดิมในชั่วโมงที่แล้ว 2. ชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ 3. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้ว่า “นักเรียนจะเขียนอัลกอริทึมเพื่อแก้ปัญหาอย่างไร” ? 4. นำนักเรียนอภิปรายต่อไปโดยใช้คำถามและเพิ่มกิจกรรมการเรียนรู้ <p>การจัดเรียงผังงาน (สื่อกิจกรรมเพิ่มเติม)</p> <p>ขั้นสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการเขียนอัลกอริทึมเพื่อแก้ปัญหา 2. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 3.1 เรื่องการเขียนอัลกอริทึมเพื่อแก้ปัญหา และให้นักเรียนจับฉลากเลือกหัวข้อในการเขียนอัลกอริทึม 3. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติการเขียนอัลกอริทึมโดยกำหนดเวลาประมาณ 10 นาที แล้วจัดกิจกรรม Gallery Walk ให้แต่ละกลุ่มติดแสดงผลงานรอบบาหลี โดยครูและนักเรียนร่วมกันประเมินผลงานแล้วสรุปผล 	<p>สื่อ/แหล่งเรียนรู้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ใบความรู้ 3.1 เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมเพื่อแก้ปัญหา - เว็บไซต์ https://www.draw.io <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ใบงานที่ 3.1 เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมเพื่อแก้ปัญหา
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายวิธีการเขียนอัลกอริทึมด้วยรหัสจำลองและด้วยผังงานได้ 2. สามารถเขียนอัลกอริทึมด้วยรหัสจำลองและผังงานได้ 	<p>ด้านทักษะและกระบวนการ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ทักษะการคิดวิเคราะห์ 2. ทักษะการคิดแก้ปัญหา 3. ทักษะกระบวนการทำงานร่วมกัน 	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมเพื่อแก้ปัญหา เรื่อง นักออกแบบน้อย รายวิชา เทคโนโลยี 1</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>ด้านคุณลักษณะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ซื่อสัตย์ 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้ 4. มุ่งมั่นในการทำงาน 	<p>การทำกิจกรรม ขั้นสรุป</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนทำใบงานใบงานที่ 3.1 เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมเพื่อแก้ปัญหา 2. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเนื้อหาเรื่อง การเขียนอัลกอริทึมเพื่อแก้ปัญหา 	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ (K) 1.อธิบายวิธีการเขียนอัลกอริทึมด้วยรหัสจำลองและด้วยผังงานได้ 2.สามารถเขียนอัลกอริทึมด้วยรหัสจำลองและด้วยผังงานได้	- ตรวจสอบใบงานหน่วยที่ 3.1	- ใบงานที่ 3.1 เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมเพื่อแก้ปัญหา - แบบประเมินผลด้านความรู้ เทียบกับเกณฑ์	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. ทักษะการคิดวิเคราะห์ (Analytic Thinking) 2. ทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creative Thinking and Innovation) 3. ทักษะการคิดแก้ปัญหา (Problem Solving)	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน	- แบบประเมินผลด้านด้านทักษะ/กระบวนการ	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70
ด้านคุณลักษณะ (A) 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	- สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน	- แบบประเมินผลด้านคุณลักษณะ	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70

8.บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อผู้สอน

(.....)

วันที่ เดือน..... พ.ศ.

9.ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.




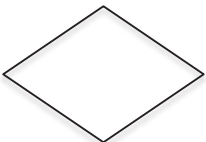
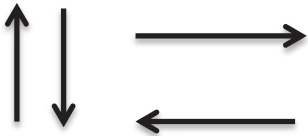
ใบความรู้ที่ 3.1 เรื่อง ผังงาน(Flowchart) หน่วยที่ 2
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง นักออกแบบระบบ
 รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

- จุดประสงค์**
1. อธิบายความหมายของอัลกอริทึมและการเขียนอัลกอริทึมได้
 2. สามารถเขียนอัลกอริทึมด้วยรหัสจำลองด้วยผังงานได้

ผังงาน (Flowchart)

ผังงาน (Flowchart) คือ แผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการทำงานของ Algorithm, Workflow, Process เป็นเครื่องมือใช้การรวบรวมจัดลำดับความคิด เพื่อให้เห็นขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจนและใช้วางแผนการทำงานขั้นแรก โดยสัญลักษณ์ Flowchart แสดงถึงการทำงานลักษณะต่างๆ เชื่อมต่อกัน

ตารางสัญลักษณ์พื้นฐานในการเขียนอัลกอริทึม

สัญลักษณ์	ชื่อเรียก	ความหมาย
	เริ่มต้นและจบ	จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของผังงาน
	การนำเข้าข้อมูล	จุดที่จะนำข้อมูลเข้าจากภายนอก หรือออกสู่ภายนอก โดยไม่ระบุชนิดของอุปกรณ์
	การปฏิบัติงาน	จุดที่มีการปฏิบัติงานอย่างใดอย่างหนึ่ง
	การตัดสินใจ	จุดที่จะต้องเลือกปฏิบัติอย่างใดอย่างหนึ่ง
	ทิศทาง	ทิศทางขั้นตอนการทำงาน ซึ่งจะต้องปฏิบัติต่อเนื่องกันตามหัวลูกศรชี้

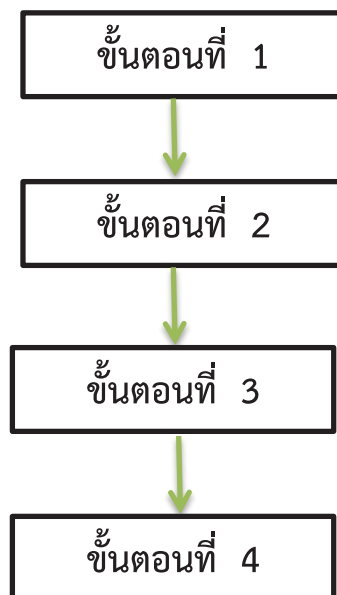
ประโยชน์ของผังงาน

1. ช่วยอธิบายลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม
2. ทำให้ตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรมได้ง่าย
3. ทำให้ผู้อื่นสามารถศึกษาการทำงานของโปรแกรมและแก้ไขโปรแกรมได้ง่าย

รูปแบบของอัลกอริทึม

การเขียนอัลกอริทึมมีหลายรูปแบบ โดยผู้เขียนสามารถใช้อัลกอริทึมหลายรูปแบบประกอบกันในการออกแบบอัลกอริทึมนั้นเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาการเขียนโปรแกรมได้

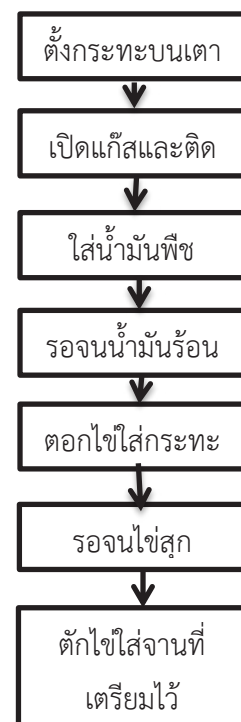
1. **แบบลำดับ (Sequential)** มีลักษณะการทำงานจะเป็นไปตามขั้นตอน ก่อน-หลัง ต่อเนื่องกันไปเป็นลำดับ โดยการทำงานแต่ละขั้นตอนต้องทำให้เสร็จก่อน แล้วจึงไปทำขั้นตอนต่อไป



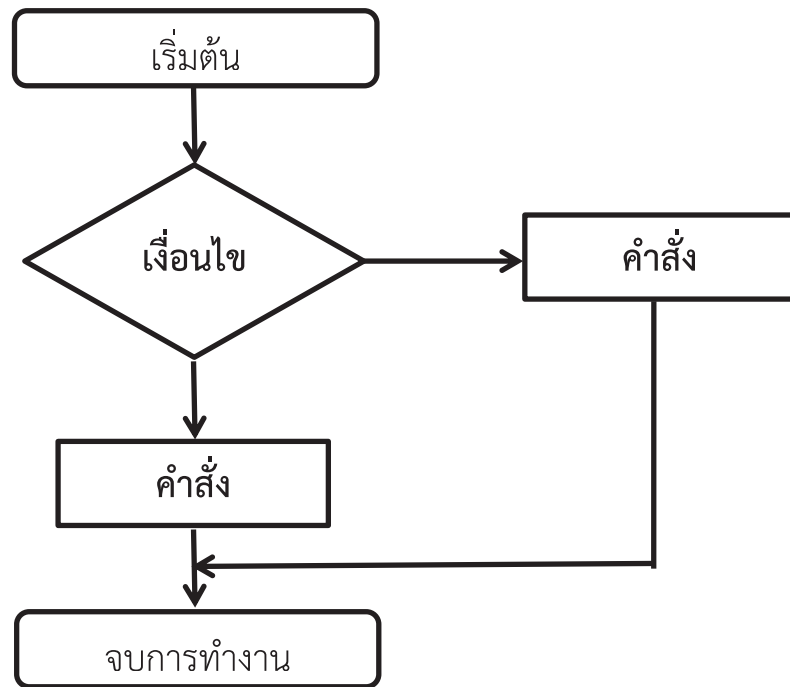
ตัวอย่าง อัลกอริทึมแบบลำดับ (Sequential)

การทอดไข่ดาว

1. ตั้งกระทะบนเตา
2. เปิดแก๊สและติดไฟ
3. ใส่น้ำมันพืช
4. รอจนน้ำมันร้อน
5. ตอกไข่ใส่กระทะ
6. รอจนไข่สุก
7. ตักไข่ใส่จานที่เตรียมไว้



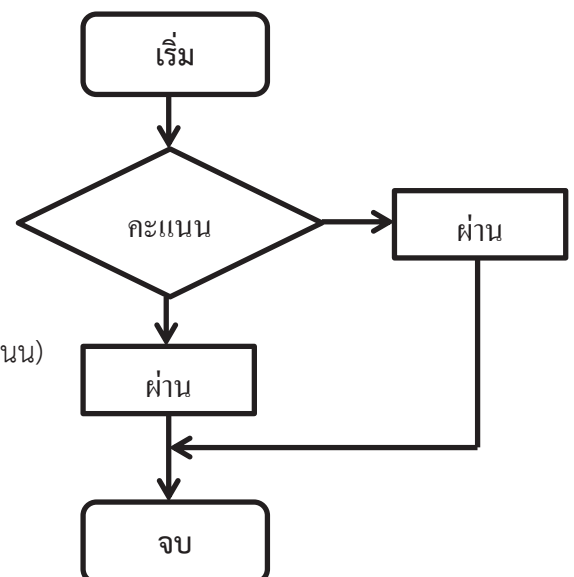
2. **แบบทางเลือก (Decision)** อัลกอริทึมรูปแบบนี้ มีเงื่อนไขเป็นตัวกำหนดเส้นทางการทำงานของกระบวนการแก้ปัญหา โดยตัวเลือกนั้นอาจจะมีตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป เช่น สอบข้อเขียน คะแนนเต็ม 100 ได้คะแนน 50 สอบผ่าน ถ้าต่ำกว่า 50 สอบไม่ผ่าน



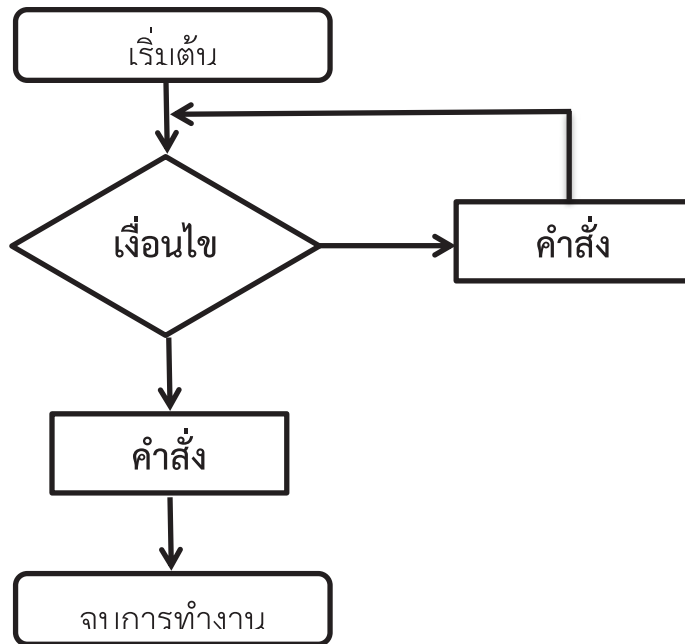
ตัวอย่าง อัลกอริทึมแบบทางเลือก

อัลกอริทึมตัดเกรดวิชาคอมพิวเตอร์

1. คะแนนสอบของนักเรียน
2. ตรวจสอบคะแนน (คะแนนที่สอบผ่าน 50 คะแนน)
3. ถ้ามากกว่า 50 คะแนน สอบผ่าน
4. ถ้าน้อยกว่า 50 คะแนน สอบตก
5. ประกาศผล



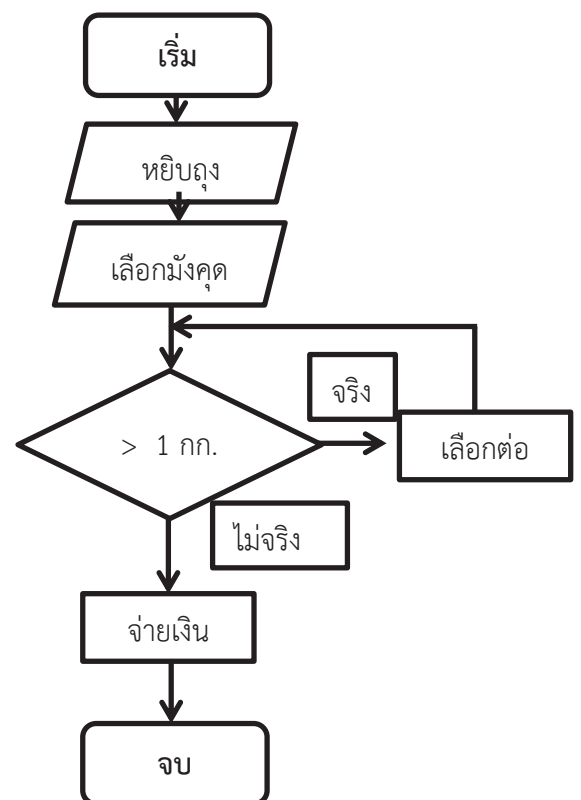
3.แบบทำซ้ำ (Repetition) อัลกอริทึมแบบนี้คล้ายกับแบบทางเลือก คือ มีการตรวจสอบเงื่อนไข แต่แตกต่างกันตรงที่เมื่อการทำงานตรงตามเงื่อนไขที่กำหนด โปรแกรมจะกลับไปทำงานอีกครั้งวนการทำงานแบบนี้เรื่อยๆ จนกระทั่งไม่ตรงกับเงื่อนไขที่กำหนดไว้จึงหยุดการทำงานหรือทำงานในขั้นต่อไป



ตัวอย่าง อัลกอริทึมแบบทำซ้ำ

อัลกอริทึมการซื้อมังคุด 1 กิโลกรัม

1. หยิบถุงพลาสติก
2. หยิบมังคุดมาเลือก โดยกดที่เปลือกที่นิ่มๆ
3. ตรวจสอบเงื่อนไข (น้อยกว่า 1 กิโลกรัม)
4. ถ้าจริง เลือกมังคุดต่อ
5. ถ้าเท็จ หยุดเลือก
6. จ่ายเงินให้กับผู้ที่ขาย



การเขียนอัลกอริทึมเพื่อแก้ปัญหา

ในชีวิตประจำวันทุกคนต้องเคยพบกับปัญหาต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นปัญหาด้านการเรียน การงานการเงิน หรือ แม้แต่การเล่นกีฬา เมื่อพบกับปัญหา แต่ละคนมีวิธีที่จะจัดการหรือแก้ปัญหาเหล่านั้นแตกต่างกันไป ซึ่งแต่ละวิธีการอาจให้ผลลัพธ์ที่เหมือนหรือแตกต่างกันเล็กน้อย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความรู้ความสามารถ และประสบการณ์ของบุคคลผู้นั้น อย่างไรก็ตาม หากเรานำวิธีการแก้ปัญหาต่างวิธีนั้นมาวิเคราะห์ให้ดี จะพบว่าสามารถสรุปวิธีการเหล่านั้นเป็นทฤษฎีซึ่งมีรูปแบบที่แน่นอนได้ และบางครั้งต้องอาศัยการเรียนรู้ในระดับสูงเพื่อแก้ปัญหาบางอย่างให้สมบูรณ์แบบ

นอกจากวิธีการแก้ปัญหาที่ยกตัวอย่างมาซึ่งได้แก่ วิธีการลองผิดลองถูก การใช้เหตุผล การใช้วิธีจัด ยังมีวิธีการแก้ปัญหาอีกมากมายที่ผู้แก้ปัญหาสามารถเลือกใช้ให้เข้ากับตัวปัญหาและประสบการณ์ของผู้แก้ปัญหาเอง แต่อย่างไรก็ตาม วิธีการเหล่านั้นล้วนมีขั้นตอนที่คล้ายคลึงกัน และจากการศึกษาพฤติกรรมในการเรียนรู้ และแก้ปัญหาของมนุษย์พบว่า โดยปกติมนุษย์มีกระบวนการในการแก้ปัญหา ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา

การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา (State the problem) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนแรกสุด ก่อนที่จะลงมือแก้ปัญหา แต่ผู้แก้ปัญหามักจะมองข้ามความสำคัญของขั้นตอนนี้อยู่เสมอ จุดประสงค์ของขั้นตอนนี้คือการทำความเข้าใจกับปัญหาเพื่อแยกให้ออกว่าข้อมูลที่กำหนดมาในปัญหาหรือเงื่อนไขของปัญหาคืออะไร และสิ่งที่ต้องการคืออะไร อีกทั้งวิธีการที่ใช้ประมวลผล ในการวิเคราะห์ปัญหาใด กล่าวโดยสรุปมีองค์ประกอบในการวิเคราะห์ ดังนี้

1. การระบุข้อมูลเข้า ได้แก่ การพิจารณาข้อมูลและเงื่อนไขที่กำหนดมาในปัญหา
2. การระบุข้อมูลออก ได้แก่ การพิจารณาเป้าหมายหรือสิ่งที่ต้องหาคำตอบ
3. การกำหนดวิธีประมวลผล ได้แก่ การพิจารณาขั้นตอนวิธีหาคำตอบหรือข้อมูลออก

2. การเลือกเครื่องมือและออกแบบขั้นตอนวิธี

การเลือกเครื่องมือและออกแบบขั้นตอนวิธี (Tools and Algorithm development) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนของการวางแผนในการแก้ปัญหาอย่างละเอียดถี่ถ้วน หลังจากที่เราทำความเข้าใจกับปัญหา พิจารณาข้อมูล และเงื่อนไขที่มีอยู่ และสิ่งที่ต้องการหาในขั้นตอนที่ 1 แล้ว เราสามารถคาดคะเนวิธีการที่จะใช้ในการแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้จำเป็นต้องอาศัยประสบการณ์ของผู้แก้ปัญหาเป็นหลัก หากผู้แก้ปัญหาเคยพบกับปัญหานั้นมาแล้ว ก็สามารถดำเนินการตามแนวทางที่เคยปฏิบัติมา

ขั้นตอนนี้จะเริ่มจากการเลือกเครื่องมือที่ใช้ในการแก้ปัญหา โดยพิจารณาความเหมาะสมระหว่างเครื่องมือ กับเงื่อนไขต่างๆ ของปัญหาซึ่งหมายถึงรวมถึงความสามารถของเครื่องมือในการแก้ปัญหาดังกล่าว และสิ่งที่สำคัญคือ ความคุ้นเคยในการใช้งานเครื่องมืออื่นๆ ของผู้แก้ปัญหา

อีกสิ่งหนึ่งที่สำคัญในการแก้ปัญหา คือยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหาหรือที่เราเรียกว่า ขั้นตอนวิธี (algorithm) ในการแก้ปัญหา หลังจากที่เรารู้เครื่องมือช่วยแก้ปัญหาแล้ว ผู้แก้ปัญหามองว่าจะใช้เครื่องมือดังกล่าวเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องและดีที่สุด การออกแบบขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหา ผู้แก้ปัญหามองว่าจะใช้แผนภาพหรือเครื่องมือในการแสดงขั้นตอนการทำงานเพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจ เช่น ผังงาน (flowchart) ที่จำลองขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาในรูปแบบของสัญลักษณ์รหัสจำลอง (pseudo code) ซึ่งเป็นการจำลองขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาในรูปแบบของคำบรรยาย การใช้เครื่องมือช่วยออกแบบดังกล่าวนอกจากแสดงกระบวนการที่ชัดเจนแล้ว ยังช่วยให้ผู้แก้ปัญหามองหาข้อผิดพลาดของวิธีการที่ใช้ได้ง่ายและแก้ไขได้อย่างรวดเร็ว

3. การดำเนินการแก้ปัญหา

การดำเนินการแก้ปัญหา (Implementation) หลังจากที่ได้ออกแบบขั้นตอนวิธีเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ต้องลงมือแก้ปัญหาโดยใช้เครื่องมือที่ได้เลือกไว้ หากการแก้ปัญหาดังกล่าวใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยงาน ขั้นตอนนี้ก็เป็นการใช้โปรแกรมสำเร็จหรือใช้ภาษาคอมพิวเตอร์เขียนโปรแกรมแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้ต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือที่เลือกใช้ซึ่งผู้แก้ปัญหามองศึกษาให้เข้าใจและเชี่ยวชาญ ในขณะที่ดำเนินการหากพบแนวทางที่ดีกว่าที่ออกแบบไว้ก็สามารถปรับเปลี่ยนได้

4. การตรวจสอบและปรับปรุง

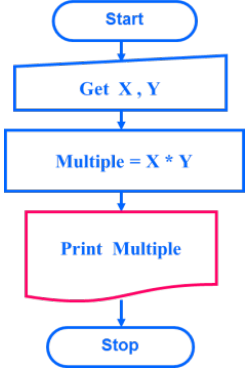
การตรวจสอบและปรับปรุง (Refinement) หลังจากที่ลงมือแก้ปัญหาแล้ว ต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าวิธีการนี้ให้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง โดยผู้แก้ปัญหามองตรวจสอบว่าขั้นตอนวิธีที่สร้างขึ้นสอดคล้องกับรายละเอียดของปัญหา ซึ่งได้แก่ ข้อมูลเข้า และข้อมูลออก เพื่อให้มั่นใจว่าสามารถรองรับข้อมูลเข้าได้ในทุกกรณีอย่างถูกต้องและสมบูรณ์ ในขณะที่เดียวกันก็ต้องปรับปรุงวิธีการเพื่อให้การแก้ปัญหานี้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด

ตัวอย่างการประยุกต์ใช้อัลกอริทึมเพื่อแก้ปัญหา

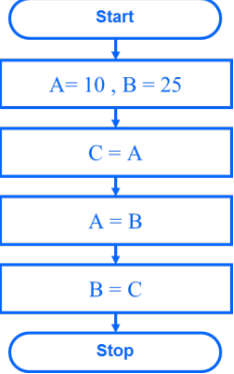
ตัวอย่างที่ 1 การเขียนอัลกอริทึม เพื่อรับค่า A , B และกำหนดให้ C มีค่าเท่ากับ A บวกกับ B พร้อมกับพิมพ์ผลลัพธ์ของค่า C ในรูปแบบข้อความ และสัญลักษณ์

แบบข้อความ	แบบสัญลักษณ์
<p>เริ่มต้น</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. รับค่า A , B 2. กำหนดค่า $C = A + B$ 3. พิมพ์ผลลัพธ์ของค่า C <p>จบ</p>	<pre> graph TD Start([Start]) --> Read[/Read A, B/] Read --> Process[C = A + B] Process --> Write[/Write C/] Write --> Stop([Stop]) </pre>

ตัวอย่างที่ 2 การเขียนอัลกอริทึม เพื่อรับค่าตัวเลข 2 จำนวนจากทางแป้นพิมพ์ เพื่อทำการคูณกัน แล้วแสดงผลลัพธ์ทางเอกสาร ในรูปแบบข้อความ และสัญลักษณ์

แบบข้อความ	แบบสัญลักษณ์
<p>เริ่มต้น</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. รับค่าตัวเลข 2 จำนวน (X , Y) 2. ทำการคูณกัน $Multiple = X * Y$ 3. แสดงค่า Multiple ทางเอกสาร <p>จบ</p>	 <pre> graph TD Start([Start]) --> Get[Get X, Y] Get --> Calc[Multiple = X * Y] Calc --> Print[Print Multiple] Print --> Stop([Stop]) </pre>

ตัวอย่างที่ 3 การเขียนอัลกอริทึม เพื่อสลับค่าของ A และ B เมื่อ A=10 , B= 25 ในรูปแบบข้อความ และสัญลักษณ์

แบบข้อความ	แบบสัญลักษณ์
<p>เริ่มต้น</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. กำหนดค่า A=10 , B = 25 2. กำหนดให้ C = A 3. กำหนดให้ A = B 4. กำหนดให้ B = C <p>จบ</p>	 <pre> graph TD Start([Start]) --> Init[A = 10, B = 25] Init --> C[A = C] C --> A[A = B] A --> B[B = C] B --> Stop([Stop]) </pre>

ใบงานที่ 3.2 เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมเพื่อแก้ปัญหา หน่วยที่ 2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง นักออกแบบระบบ
รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

- จุดประสงค์**
1. อธิบายความหมายของอัลกอริทึมและการเขียนอัลกอริทึมได้
 2. สามารถเขียนอัลกอริทึมด้วยรหัสจำลองด้วยผังงานได้

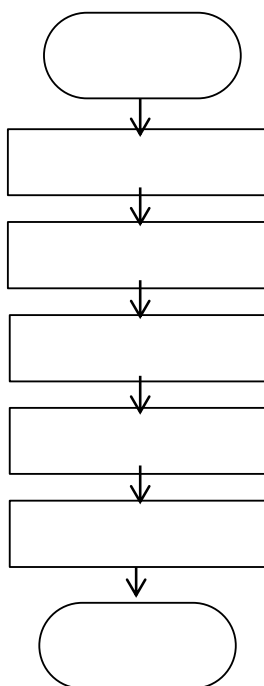
ชื่อกลุ่ม.....ระดับชั้น.....ห้อง.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จงเรียงอัลกอริทึมที่กำหนดให้ถูกต้อง

ลำดับอัลกอริทึมที่กำหนด	การเรียงลำดับอัลกอริทึมที่ถูกต้อง
เปิดโทรศัพท์	
กดหมายเลขโทรศัพท์	
วางโทรศัพท์	
รอสัญญาณ	
จบ	
สนทนา	
เริ่มต้น	

นำอัลกอริทึมที่เรียงเรียงเสร็จสมบูรณ์แล้วมาเขียนลงในผังงานให้ถูกต้อง



2. จงเขียนอัลกอริทึม การตรวจสอบอายุของผู้รับบริการในร้านอินเทอร์เน็ต ห้ามนักเรียนที่มีอายุต่ำกว่า 15 เข้าใช้บริการในร้านในเวลาราชการ ในรูปแบบข้อความและสัญลักษณ์

แบบข้อความ	แบบสัญลักษณ์

3. จงเขียนอัลกอริทึม “การประกาศผลการสอบ” ในรูปแบบข้อความและสัญลักษณ์

แบบข้อความ	แบบสัญลักษณ์

เฉลยใบงานที่ 3.2 เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมเพื่อแก้ปัญหา หน่วยที่ 2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง นักออกแบบระบบ
รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จุดประสงค์ สามารถเขียนอัลกอริทึมด้วยรหัสจำลองด้วยผังงานได้

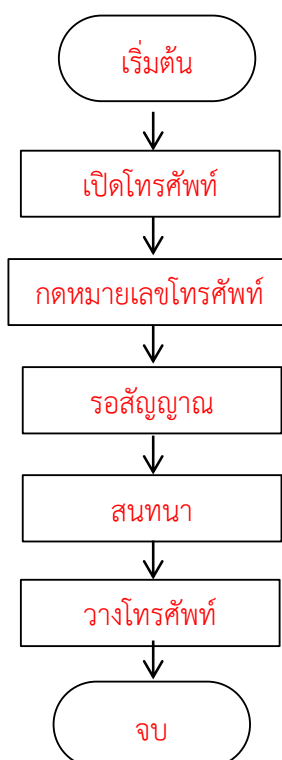
ชื่อกลุ่ม.....ระดับชั้น.....ห้อง.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

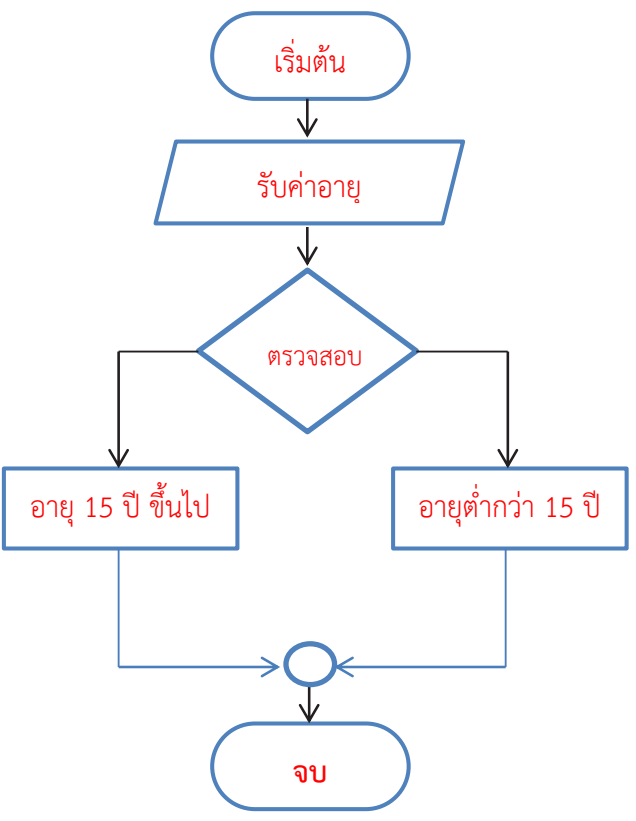
1. จงเรียงอัลกอริทึมที่กำหนดให้ถูกต้อง

ลำดับอัลกอริทึมที่กำหนด	การเรียงลำดับอัลกอริทึมที่ถูกต้อง
เปิดโทรศัพท์	เริ่มต้น
กดหมายเลขโทรศัพท์	เปิดโทรศัพท์
วางโทรศัพท์	กดหมายเลขโทรศัพท์
รอสัญญาณ	รอสัญญาณ
จบ	สนทนา
สนทนา	วางโทรศัพท์
เริ่มต้น	จบ

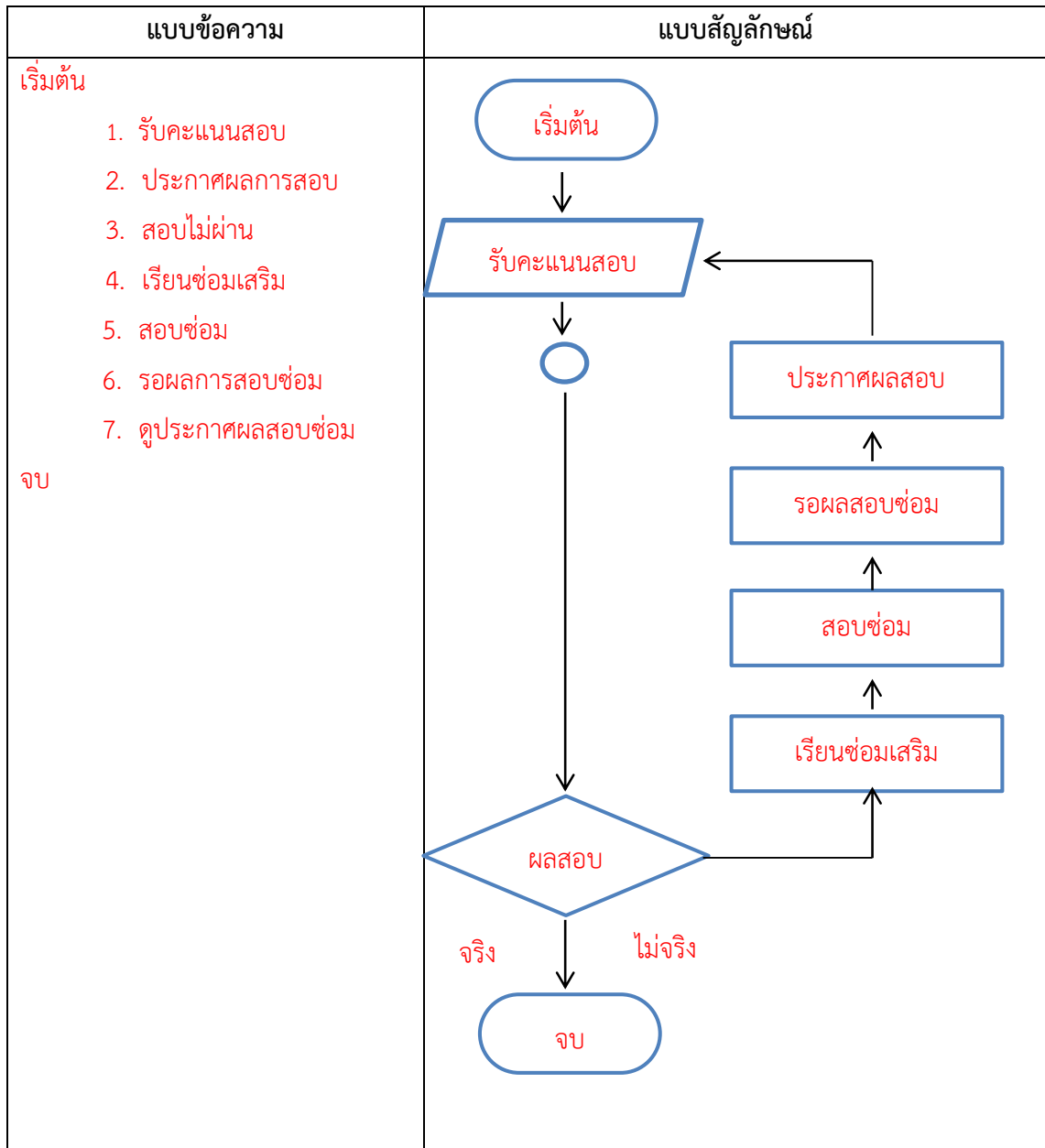
นำอัลกอริทึมที่เรียงเรียงเสร็จสมบูรณ์แล้วมาเขียนลงในผังงานให้ถูกต้อง



2. จงเขียนอัลกอริทึม การตรวจสอบอายุของผู้รับบริการในร้านอินเทอร์เน็ต ห้ามนักเรียนที่มีอายุต่ำกว่า 15 เข้าใช้บริการในร้านในเวลาราชการ พร้อมแสดงข้อความบนหน้าจอ ในรูปแบบข้อความและสัญลักษณ์

แบบข้อความ	แบบสัญลักษณ์
<p>เริ่มต้น</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. รับค่าอายุจากผู้ใช้บริการ 2. ตรวจสอบอายุ <ol style="list-style-type: none"> 2.1 ถ้าอายุ 15 ปีขึ้นไป ใช้บริการได้ 2.2 ถ้าอายุต่ำกว่า 15 ปี ห้ามใช้บริการ 3. แสดงข้อความบนหน้าจอ <p>จบการทำงาน</p>	 <pre> graph TD Start([เริ่มต้น]) --> Input[/รับค่าอายุ/] Input --> Decision{ตรวจสอบ} Decision --> Path1[อายุ 15 ปี ขึ้นไป] Decision --> Path2[อายุต่ำกว่า 15 ปี] Path1 --> Merge(()) Path2 --> Merge Merge --> End([จบ]) </pre>

4. จงเขียนอัลกอริทึม “การประกาศผลการสอบ” ในรูปแบบข้อความและสัญลักษณ์



แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านความรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง แนวคิดเชิงนามธรรมในการแก้ปัญหา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง นวัตกรรมระบบ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน	
		อธิบายวิธีการเขียน อัลกอริทึมด้วยรหัส จำลองและด้วยผังงานได้	สามารถเขียนอัลกอริทึม ด้วยรหัสจำลอง และผังงานได้
1			
2			
3			
4			
5			
ฯ			

เกณฑ์การให้คะแนน

- 4 คะแนน ระดับ 4 ดีมาก
- 3 คะแนน ระดับ 3 ดี
- 2 คะแนน ระดับ 2 พอใช้
- 1 คะแนน ระดับ 1 ปรับปรุง
- *เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)

ครูผู้สอน

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านทักษะและกระบวนการ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง แนวคิดเชิงนามธรรมในการแก้ปัญหา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง นวัตกรรมระบบ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน		
		ทักษะการคิดวิเคราะห์	ทักษะการคิดแก้ปัญหา	ทักษะการทำงานร่วมกัน
1				
2				
3				
4				
5				
๖				

เกณฑ์การให้คะแนน

- 4 คะแนน ระดับ 4 ดีมาก
- 3 คะแนน ระดับ 3 ดี
- 2 คะแนน ระดับ 2 พอใช้
- 1 คะแนน ระดับ 1 ปรับปรุง
- *เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)

ครูผู้สอน

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านคุณลักษณะ
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง แนวคิดเชิงนามธรรมในการแก้ปัญหา
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง นวัตกรรมระบบ
 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน			
		ข้อสัต์ย	มีวินัย	ใฝ่เรียนรู้	มุ่งมั่นในการทำงาน
1					
2					
3					
4					
5					
๖					

เกณฑ์การให้คะแนน

- 4 คะแนน ระดับ 4 ดีมาก
- 3 คะแนน ระดับ 3 ดี
- 2 คะแนน ระดับ 2 พอใช้
- 1 คะแนน ระดับ 1 ปรับปรุง
- *เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)

ครูผู้สอน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

ชื่อหน่วยการเรียนรู้

กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

รหัสวิชา ว21103

รายวิชา เทคโนโลยี 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ภาคเรียนที่ 1

ปีการศึกษา 2562

เวลา 4

ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด ว 4.1 ม.1/2 ระบุปัญหาหรือความต้องการในชีวิตประจำวัน รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

ตัวชี้วัด ว 4.1 ม.1/3 ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็น นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจ วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด ว 4.1 ม.1/4 ทดสอบ ประเมินผล และระบุข้อบกพร่อง ที่เกิดขึ้น พร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอผลการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด ว 4.1 ม.1/5 ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า หรือ อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมและปลอดภัย

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

2.1 ใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เพื่อแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการจากมนุษย์

2.2 การเลือกใช้วัสดุ เครื่องมือ และอุปกรณ์ในการสร้างสรรค์เทคโนโลยี โดยวัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติ ข้อจำกัดในการใช้ที่แตกต่างกัน เช่น ไม้ โลหะ พลาสติก จึงต้องมีการวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ เพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงานและเกิดประโยชน์กับผู้ใช้งานอย่างแท้จริง

3. สาระการเรียนรู้

ความรู้

- อธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
- วิเคราะห์ปัญหาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
- บอกประเภทและอธิบายสมบัติของวัสดุ
- อธิบายการเลือกใช้วัสดุและเครื่องมือช่างที่เหมาะสมกับลักษณะของงานและความปลอดภัย

ทักษะ/กระบวนการ

- ทักษะการแก้ปัญหา
- ทักษะการนำเสนอ
- ทักษะการคิดวิเคราะห์งานและวางแผนการทำงาน

เจตคติ

- เห็นคุณค่าของการนำกระบวนการเทคโนโลยีมาใช้ในการชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์
- เห็นความสำคัญของแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการในงานที่ผลิตโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์

4.สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

6. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน ใบกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

เกณฑ์การประเมินผลงาน ชิ้นงาน หรือ ภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
เกณฑ์การประเมินด้านความรู้				
1. การอธิบายความรู้	เขียนอธิบายเรื่องที่ศึกษามาได้อย่างชัดเจน พร้อมให้เหตุผลที่หนักแน่น ชี้ให้เห็นความสำคัญของเรื่องที่ศึกษา มีข้อมูลที่	เขียนอธิบายเรื่องที่ศึกษามาได้อย่างชัดเจน พร้อมให้เหตุผลที่หนักแน่น ชี้ให้เห็นความสำคัญของเรื่องที่ศึกษา มีข้อมูลที่	เขียนอธิบายเรื่องที่ศึกษามาได้อย่างชัดเจน พร้อมให้เหตุผลที่หนักแน่น ชี้ให้เห็นความสำคัญของเรื่องที่ศึกษา มีข้อมูลที่	เขียนอธิบายเรื่องที่ศึกษา พร้อมให้เหตุผล ชี้ให้เห็นความสำคัญของเรื่องที่ศึกษา แต่มีข้อมูลที่ ไม่เฉพาะเจาะจง และไม่สนับสนุนข้อสรุป

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	เฉพาะเจาะจง สนับสนุนข้อสรุป ใช้ภาษาสื่อสารได้ เหมาะสม พูดชัดเจน ภาษาที่ใช้ไม่กำกวม	เฉพาะเจาะจง สนับสนุนข้อสรุป ใช้ภาษาได้ เหมาะสม	เฉพาะเจาะจง สนับสนุนข้อสรุป	
2. ขั้นตอนการ แก้ปัญหา	เขียนขั้นตอนการ แก้ปัญหาได้ ครบถ้วนและ ถูกต้องตามขั้นตอน เป็นลำดับชัดเจน	เขียนขั้นตอนการ แก้ปัญหาได้ ครบถ้วนและ ถูกต้องตามขั้นตอน	เขียนขั้นตอนการ แก้ปัญหาได้แต่ไม่ เป็นไปตามขั้นตอน	ไม่สามารถเขียน ขั้นตอนการ แก้ปัญหาตาม ขั้นตอนได้
3. การวิเคราะห์และ กำหนดรายละเอียด ของปัญหา	จากสถานการณ์ ปัญหาที่กำหนดให้ สามารถวิเคราะห์ สิ่งที่ต้องการคือ อะไร ข้อมูลที่ กำหนดให้คืออะไร เงื่อนไขคืออะไร ได้ ถูกต้องทั้งหมดและ ชัดเจนทุกประเด็น	จากสถานการณ์ ปัญหาที่กำหนดให้ สามารถวิเคราะห์ สิ่งที่ต้องการคือ อะไร ข้อมูลที่ กำหนดให้คืออะไร เงื่อนไขคืออะไร ได้ ถูกต้อง	จากสถานการณ์ ปัญหาที่กำหนดให้ สามารถวิเคราะห์ สิ่งที่ต้องการคือ อะไร ข้อมูลที่ กำหนดให้คืออะไร เงื่อนไขคืออะไร แต่ยังไม่ชัดเจน	จากสถานการณ์ ปัญหาที่กำหนดให้ ไม่สามารถวิเคราะห์ สิ่งที่ต้องการคืออะไร ข้อมูลที่กำหนดให้คือ อะไร เงื่อนไขคือ อะไร ได้
เกณฑ์การประเมินด้านทักษะและกระบวนการ				
1. ทักษะการคิด วิเคราะห์	วิเคราะห์ขั้นตอน กระบวนการทำงาน ที่เลือกได้ถูกต้อง และครบถ้วน ตามขั้นตอน	วิเคราะห์ขั้นตอน กระบวนการทำงาน ที่เลือกได้ถูกต้องแต่ ไม่เป็นลำดับ	วิเคราะห์ขั้นตอน กระบวนการทำงาน ที่เลือกได้ถูกต้อง บางส่วน	วิเคราะห์ขั้นตอน กระบวนการทำงาน ที่เลือกไม่ถูกต้อง
2. ทักษะการนำเสนอ	นำเสนอ	นำเสนอ	นำเสนอ	นำเสนอ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	กระบวนการทำงาน ที่เลือกได้ถูกต้อง และครบถ้วน ตาม ขั้นตอน เข้าใจง่าย	กระบวนการทำงาน ที่เลือกได้ถูกต้อง และครบถ้วน	กระบวนการทำงาน ที่เลือกได้ถูกต้อง แต่ขาดบางประเด็น	กระบวนการทำงาน ที่เลือกไม่ถูกต้อง
3. วางแผนการ แก้ปัญหาแบบลำดับ	วางแผนการ แก้ปัญหาแบบ ลำดับโดยการเขียน รหัสจำลองและ ผังงานได้ถูกต้อง ทั้งหมด	วางแผนการ แก้ปัญหาแบบ ลำดับโดยการเขียน รหัสจำลองและ ผังงานได้ถูกต้อง ส่วนใหญ่	วางแผนการ แก้ปัญหาแบบ ลำดับโดยการเขียน รหัสจำลองและ ผังงานได้ถูกต้อง บางส่วน	ไม่สามารถวาง แผนการแก้ปัญหา แบบลำดับโดยการ เขียนรหัสจำลองและ ผังงานได้
เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์				
1. การมีวินัย	ปฏิบัติตาม กฎระเบียบ กติกา ของโรงเรียน ของ ห้องเรียน ของกลุ่ม ด้วยความเต็มใจ ไม่ ก่อความรำคาญ รำคาญให้ครูและ เพื่อนในห้องเรียน	ปฏิบัติตาม กฎระเบียบ กติกา ของโรงเรียน ของ ห้องเรียน ของกลุ่ม ไม่ก่อความ รำคาญให้ครูและ เพื่อนในห้องเรียน	ปฏิบัติตาม กฎระเบียบ กติกา ของโรงเรียน ของ ห้องเรียน ของกลุ่ม ได้เป็นส่วนใหญ่ ไม่ก่อความ รำคาญให้ครูและ เพื่อนในห้องเรียน	ไม่ค่อยปฏิบัติตาม กฎระเบียบ กติกา ของโรงเรียน ของ ห้องเรียน ของกลุ่ม ก่อความรำคาญ ให้ครูและเพื่อนใน ห้องเรียน เป็นบางครั้ง
2. การใฝ่เรียนรู้	มีความ กระตือรือร้น อดทน เพียร พยายาม มุ่งมั่น รู้จักแสวงหา ความรู้จากแหล่ง เรียนรู้อื่นๆอยู่เสมอๆ	มีความ กระตือรือร้น อดทน รู้จัก แสวงหาความรู้จาก แหล่งเรียนรู้อื่น ๆ อยู่เสมอ ๆ	มีความ กระตือรือร้น อดทน ในบางครั้ง รู้จัก แสวงหาความรู้จาก แหล่งเรียนรู้อื่น ๆ	ไม่มีความ กระตือรือร้น ขาดความอดทน ไม่รู้จักแสวงหาความรู้ จากแหล่งการเรียนรู้ อื่นๆ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
3. มุ่งมั่นในการทำงาน	ทำงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนดเวลา ผลงานมีความถูกต้องละเอียด ประณีต เรียบร้อย	ทำงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนดเวลา ผลงานมีความถูกต้อง เรียบร้อย	ทำงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนดเวลา ผลงานมีความถูกต้อง แต่ยังไม่เรียบร้อย	ทำงานที่ได้รับมอบหมายไม่เสร็จตามกำหนดเวลา ผลงานไม่มีความเรียบร้อย
เกณฑ์การประเมินด้านเจตคติ				
1. เห็นคุณค่าของการนำกระบวนการเทคโนโลยีมาใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์	นำกระบวนการเทคโนโลยีมาใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง ตามหลักการ กระบวนการเทคโนโลยี สามารถเป็นตัวอย่างได้	นำกระบวนการเทคโนโลยีมาใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องตามหลักการ กระบวนการเทคโนโลยี	นำกระบวนการเทคโนโลยีมาใช้ในชีวิตประจำวันได้ บางโอกาส	ไม่นำกระบวนการเทคโนโลยีมาใช้ในชีวิตประจำวันได้
2. เห็นความสำคัญของแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการในงานที่ผลิตโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์	นำกระบวนการแก้ปัญหาสร้างชิ้นงานที่มีความคิดสร้างสรรค์และแปลกใหม่	นำกระบวนการแก้ปัญหาสร้างชิ้นงานที่มีความคิดสร้างสรรค์แต่ไม่แปลกใหม่	นำกระบวนการแก้ปัญหาสร้างชิ้นงานแต่ไม่ได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์	นำกระบวนการแก้ปัญหาสร้างชิ้นงาน แต่ไม่สมบูรณ์ขาดความคิดสร้างสรรค์

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รายวิชา เทคโนโลยี</p>		<p>แหล่งเรียนรู้</p> <p>-</p> <p>สื่อ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม - สื่อ Power Point เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม - คลิปเพลง Engineering Design Process (lyric video) https://youtu.be/6dR3IKaWUoU <p>ภาระ/ชิ้นงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ใบงานที่ 1 เรื่องกระบวนการออกแบบ 	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ขั้นนำ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูทบทวนความรู้เดิมเรื่องนกออกแบบน้อยในชั่วโมงที่แล้ว 2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ 3. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยยกสถานการณ์การแก้ปัญหาโดยใช้เรื่องเล่าจากโซเชียล 4. ครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนตระหนักว่าการแก้ปัญหาต่างๆ จำเป็นต้องทำอย่างเป็นขั้นเป็นตอน เพื่อให้สามารถแก้ปัญหาอื่นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ครูถามว่า “สมมติว่านักเรียนเป็นคนประสบปัญหาเหล่านี้ด้วยตนเอง นักเรียนจะทำการแก้ปัญหาเหล่านั้นอย่างไร” <p>ขั้นสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการเชิงวิศวกรรม ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ
<p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <p>กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม</p>	<p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม 2. วิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม 		<p>ด้านทักษะและกระบวนการ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ทักษะการแก้ปัญหา 2. ทักษะการนำเสนอ 3. ทักษะการคิดวิเคราะห์งานและวางแผนการทำงาน 	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รายวิชา เทคโนโลยี เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>ด้านคุณลักษณะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน 	<p>เชิงวิศวกรรม</p> <ul style="list-style-type: none"> - ระบุปัญหา - รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา - ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา - วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา - ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหา - นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม) <p>2. ครูยกตัวอย่างหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นรอบตัวและให้นักเรียนร่วมกันแก้ปัญหาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (เทคนิคการสอน แบบ Phenomenon-Based Learning)</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. นักเรียนทำใบงานที่ 1 เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม 4. ครูสุ่มนักเรียนเพื่อนำเสนอ ใบงานที่ 1 เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม <p>ออกแบบเชิงวิศวกรรม</p> <p>ขั้นสรุป</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาเรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ผ่านคลิป https://youtu.be/6dR3iKaWUoU 2. นักเรียนสรุปและบันทึกเนื้อหาการเรียนรู้ที่สำคัญลงในสมุดเรียน

(Phenomenon-Based Learning) หมายถึง เป็นการเรียนที่มาจากหัวข้อหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นรอบตัว เป็นการเรียนในลักษณะของโครงการงานที่
นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มและมีเนื้อหาการเรียนครอบคลุมหลายวิชา ศ.นพ.วิจารณ์ พานิช

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1. อธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม 2. วิเคราะห์และแก้ไขปัญหโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม	ตรวจใบงานที่ 3.1	- ใบงานที่ 1 เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม - แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านความรู้เทียบกับเกณฑ์	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
ด้านทักษะและกระบวนการ 1. ทักษะการแก้ปัญหา 2. ทักษะการนำเสนอ 3. ทักษะการคิดวิเคราะห์งานและวางแผนการทำงาน	สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน	แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านทักษะและกระบวนการเทียบกับเกณฑ์	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
ด้านคุณลักษณะ 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน	แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านคุณลักษณะเทียบกับเกณฑ์	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อผู้ตรวจ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 1 กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

เรื่องเล่าจากโซเซียล

เรื่องที่ 1 โรงงานผลิตสบู่แห่งหนึ่ง มียอดสั่งซื้อจำนวนมาก ปัญหาที่พบคือ ในขั้นตอนการบรรจุสบู่ใส่กล่องพบว่า สบู่จำนวนหนึ่งมีเฉพาะกล่องเปล่าไม่มีสบู่บรรจุเข้าไปด้วย เนื่องจากเครื่องจักร ไม่ก้าวหน้าพอ ทำให้เกิดปัญหากับลูกค้าเป็นอย่างมาก CEO จึงจ้างบริษัทที่ปรึกษาหลายล้านดอลลาร์ มาแก้ปัญหา สิ่งที่บริษัทที่ปรึกษาแนะนำคือให้ติดเครื่องซั่ง ไว้ที่สายพาน หากกล่องเปล่าที่หนักไม่พอไหลออกมาจากสายพานผ่านตาซั่ง ตาซั่งจะสั่งให้สายพานหยุด เมื่อเครื่องหยุดให้พนักงานหยิบกล่องเปล่าที่เครื่องซั่งออก แล้วให้พนักงานเปิดเครื่องใหม่ เช่นนี้ ปรากฏว่า CEO พอใจกับการแก้ปัญหาและไม่มีปัญหาดังกล่าวอีกเลย

ต่อมาทาง CEO ได้มาเยี่ยมโรงงาน ขณะตรวจเยี่ยมสายพาน พบพนักงานคนหนึ่งนั่งเฝ้าสายพาน แต่ที่แปลกก็คือมีพัดลมตัวใหญ่ ๆ ตั้งอยู่ CEO จึงถามพนักงานคนนั้นว่าเอาพัดลมมาตั้งทำไม พนักงานตอบว่า “อ้อผมซี้เกียจไปเปิดเครื่องใหม่ เลยเปิดพัดลมพัดกล่องเปล่าก่อนที่มันจะถึงเครื่องซั่งครับ จะได้มีเวลาไปทำอย่างอื่นไม่ต้องมัวมาเฝ้าเครื่อง”

เรื่องที่ 2 ที่ร้านขายไก่ทอดแห่งหนึ่ง มียอดขายดีมาก ๆ ในร้านมีการอบรมพนักงานว่า หากมีการเปิดห้องเย็นเพื่อเอาไก่มาลงทอดต้องปิดประตูห้องเย็นเสมอเพื่อรักษาอุณหภูมิสินค้า แต่เนื่องจากพนักงานต้องทำงานแข่งกับเวลา จึงทำให้พนักงานปิดประตูไม่สนิทเพราะต้องรีบ ทำให้อุณหภูมิเสีย และไก่ก็เสียเร็ว ทางผู้จัดการร้านจึงนำป้ายขนาดใหญ่ มาติดเพื่อบอกให้ปิดให้สนิทแต่ก็ยังแก้ปัญหาไม่ได้ จึงนำเรื่องไปปรึกษาผู้จัดการเขต ผู้จัดการเขตแนะนำให้พนักงานหนึ่งคนมาคอยเปิด-ปิดประตู แต่เนื่องจากลูกค้าเยอะจึงต้องดึงคนไปช่วยฝ่ายอื่นปัญหาเลยไม่ถูกแก้ไข จนกระทั่งผู้จัดการภาคมาตรวจเยี่ยม ทางผู้จัดการร้านจึงแจ้งถึงปัญหาที่เกิดขึ้น ผู้จัดการภาคก็ยื่นครุ่นคิดอยู่บริเวณหน้าประตูห้องเย็น แล้วก็มีเสียงมาจากผู้จัดการท่านหนึ่งที่มาเยี่ยมร้านด้วยกล่าวขึ้นว่า “ถ้าซี้เกียจปิดประตู ก็ให้ประตูมันปิดเองสิ”

เรื่องที่ 3 ผู้ผลิตยาสีฟันแบบหลอดยี่ห้อหนึ่ง กำลังวางแผนเพิ่มยอดขายยาสีฟันของตนระหว่างที่ประชุมเครื่องเครียด จะเพิ่มยอดขายด้วยวิธีใดได้บ้าง โดย วางแผนทำโฆษณา วางแผน promotion ลด แลก แจก แถม เพิ่มหน่วยขายตรง เข้าถึงตัวผู้บริโภคให้มากขึ้น และอีกอื่นๆ อีกมากมาย แผนการเหล่านี้ ทุกหัวข้อที่เสนอมานี้ ใช้ทรัพยากร ทั้ง เงินทุน บุคลากร เวลา ความรู้ความชำนาญ เป็นเรื่องใหญ่มาก อยู่ๆ ก็มีฝ่ายผลิตคนหนึ่ง ซึ่งไม่มีความรู้ความชำนาญในด้านการตลาดเท่าคนที่กำลังถกเถียงกันอย่างเมามัน เสนอขึ้นมาเบา ๆ ว่า “กระแม้ว่า เราลองเพิ่มขนาดปากหลอดที่บีบยาสีฟันออก ให้กว้างขึ้นสักหน่อย บีบทีนึง ยามันก็ออกมากขึ้นหน่อย มันหมดเร็วขึ้น เดี่ยวลูกค้าก็ต้องกลับมาซื้อใหม่เองแหละ” จากความคิดนี้ทำให้ยอดขายพุ่งเพิ่มขึ้น มากกว่า 20% ในปีนั้น

สรุป จากเรื่องเล่าทั้งสาม จะเห็นว่าแต่ละปัญหาสามารถแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลายวิธี แต่การแก้ปัญหาบางวิธีอาจส่งผลให้เกิดปัญหาอย่างอื่นตามมาอีก ซึ่งต้องใช้งบประมาณในการดำเนินการอย่างมาก ส่งผลต่อต้นทุนการผลิต ดังนั้นในการแก้ปัญหาต่างๆ จึงจำเป็นต้องดำเนินการอย่างเป็นระบบ โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

ในการดำเนินชีวิตประจำวันอาจประสบกับปัญหาต่าง ๆ บางปัญหาที่มีความซับซ้อน การแก้ปัญหาจึงจำเป็นต้องอาศัยความรู้ ทักษะ ทรัพยากร และการวางแผนการทำงานอย่างเป็นขั้นตอน เป็นระบบ เพื่อให้ได้วิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด ในบทเรียนนี้นักเรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้



1. ระบุปัญหา (Problem Identification)

เป็นการทำความเข้าใจสถานการณ์ของปัญหา โดยวิเคราะห์เงื่อนไขหรือข้อจำกัดของสถานการณ์ เพื่อตัดสินใจเลือกปัญหาหรือความต้องการที่จะดำเนินการแก้ไข และกำหนดขอบเขตของปัญหา ซึ่งจะนำไปสู่การหาแนวทางในการแก้ปัญหาต่อไป โดยการนำเทคนิคหรือวิธีการต่าง ๆ มาช่วยในการวิเคราะห์ปัญหา เช่น การวิเคราะห์ด้วย 5W1H หรือ ผังก้างปลา (Fishbone Diagram)

2. รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search)

เมื่อระบุและกำหนดขอบเขตของปัญหาที่ต้องการแก้ไขได้แล้ว การดำเนินการต่อไปคือการรวบรวมข้อมูลและความรู้ทุกด้านที่เกี่ยวข้องกับปัญหาหรือความต้องการ เช่น ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี ในขั้นนี้ควรมีการจดบันทึกผลการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งหมดเพื่อพัฒนาแนวทางในการแก้ปัญหา ซึ่งก่อนการรวบรวมข้อมูลควรมีการกำหนดประเด็นในการสืบค้น ซึ่งอาจเริ่มจากการตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหภายใต้อขอบเขตของปัญหาที่ระบุไว้ โดยใช้เทคนิคที่เรียกว่า การระดมสมอง (brainstorming)

3. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design)

เมื่อได้ข้อมูลองค์ประกอบพื้นฐานที่จำเป็นต่อการพัฒนาแนวทางการแก้ปัญหาแล้ว ขั้นตอนต่อมาคือการออกแบบแนวทางแก้ปัญหาให้มีรายละเอียดที่ชัดเจนขึ้นและอาจออกแบบไว้หลายแนวทาง จากนั้นจึงตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับเงื่อนไขและขอบเขตของปัญหามากที่สุด โดยพิจารณาจากปัจจัยด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ข้อดี ข้อเสีย ความสอดคล้องกับทรัพยากรทางเทคโนโลยีที่มีอยู่ ปัจจัยที่ชัดเจนหรือ

ข้อจำกัด ผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม การนำไปใช้งานเพื่อแก้ปัญหา ความประหยัด ความปลอดภัย การบำรุงรักษา ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของวิธีการหรือแนวทางการแก้ปัญหา ในการตัดสินใจเลือกแนวทางในการแก้ปัญหาเราสามารถใช้อาจารย์ช่วยประเมินเพื่อตัดสินใจเลือก สำหรับประเด็นในการตัดสินใจสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม

4. วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Planning and Development)

ก่อนการลงมือสร้างชิ้นงานควรมีการวางแผนโดยกำหนดลำดับขั้นตอนของการสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการตามที่ได้ออกแบบไว้ มีการกำหนดเป้าหมายและเวลาในการดำเนินงาน รวมทั้งผู้รับผิดชอบงานในแต่ละขั้นตอนอย่างชัดเจน จากนั้นจึงลงมือสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการตามที่ได้ออกแบบไว้

หลังจากวางแผนการทำงานเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการลงมือสร้างชิ้นงานตามแผนงานที่ได้กำหนดไว้ ในการสร้างชิ้นงานควรเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมกับประเภทของงาน และอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานก็ต้องใช้ให้ถูกต้องและคำนึงถึงความปลอดภัยในการใช้งาน

5. ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Testing, Evaluation and Design Improvement)

ในการทดสอบการทำงานของชิ้นงานหรือวิธีการควรมีการกำหนดประเด็นในการทดสอบ ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของชิ้นงานหรือวิธีการที่สร้างขึ้น ซึ่งจะช่วยลดเวลาและทำให้การปฏิบัติงานง่ายยิ่งขึ้น โดยอาจทำได้ในรูปแบบของแบบประเมินรายการ หรือ การเขียนบันทึกผลการทดสอบในแต่ละประเด็น จากนั้นวิเคราะห์ผลการทดสอบเพื่อหาแนวทางปรับปรุงแก้ไขชิ้นงานหรือวิธีการ ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

6. นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Presentation)

การนำเสนอข้อมูลให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับภาพรวมของกระบวนการทำงาน ตั้งแต่แนวคิดในแก้ปัญหา ขั้นตอนการแก้ปัญหา รวมทั้งผลของการแก้ปัญหาและแนวทางการปรับปรุงแก้ไขให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเขียนรายงาน การทำแผ่นนำเสนอผลงาน

ทั้งนี้ในการทำงานตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมนั้น อาจต้องย้อนกลับไปทำงานซ้ำในบางขั้นตอน เช่น กลับไปรวบรวมข้อมูลเพื่อพัฒนาหรือปรับปรุงผลงานให้ดีขึ้น

ตัวอย่างการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม จาก เรื่องที่ 1

เรื่องที่ 1 โรงงานผลิตสบู่แห่งหนึ่ง มียอดสั่งซื้อจำนวนมาก ปัญหาที่พบคือ ในขั้นตอนการบรรจุสบู่ใส่กล่องพบว่า สบู่จำนวนหนึ่งมีเฉพาะกล่องเปล่าไม่มีสบู่บรรจุเข้าไปด้วย เนื่องจากเครื่องจักร ไม่ก้าวหน้าพอ ทำให้เกิดปัญหากับลูกค้าเป็นอย่างมาก CEO จึงจ้างบริษัทที่ปรึกษาหลายล้านดอลลาร์ มาแก้ปัญหา สิ่งที่บริษัทที่ปรึกษาแนะนำคือให้ติดเครื่องซั่ง ไว้ที่สายพาน หากกล่องเปล่าที่หนักไม่พอไหลออกมาจากสายพานผ่านตาซั่ง ตาซั่งจะสั่งให้สายพานหยุด เมื่อเครื่องหยุดให้พนักงานหยิบกล่องเปล่าที่เครื่องซั่งออก แล้วให้พนักงานเปิดเครื่องใหม่ เช่นนี้ ปรากฏว่า CEO พอใจกับการแก้ปัญหามากและไม่มีปัญหาดังกล่าวอีกเลย

ต่อมาทาง CEO ได้มาเยี่ยมโรงงาน ขณะตรวจเยี่ยมสายพาน พบพนักงานคนหนึ่งนั่งเฝ้าสายพาน แต่ที่แปลกก็คือมีพัดลมตัวใหญ่ ๆ ตั้งอยู่ CEO จึงถามพนักงานคนนั้นว่าเอาพัดลมมาตั้งทำไม พนักงานตอบว่า “อ้อ ผมซี้เกียจไปเปิดเครื่องใหม่ เลยเปิดพัดลมพัดกล่องเปล่าก่อนที่มันจะถึงเครื่องซั่งครับ จะได้มีเวลาไปทำอย่างอื่น ไม่ต้องมัวมาเฝ้าเครื่อง”

กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม 6 ขั้นตอน	
1. ระบุปัญหา	สบู่จำนวนหนึ่งมีเฉพาะกล่องเปล่าไม่มีสบู่บรรจุเข้าไปด้วย
2. รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา	ไม่มีการตรวจสอบภายในกล่องสบู่ เช่น ตรวจสอบโดยมนุษย์หรือ เครื่องจักร
3. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา	ตรวจสอบน้ำหนักกล่องสบู่
4. วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา	เมื่อสบู่วิ่งผ่านสายพานมายังจุดตรวจ สามารถใช้วิธีการซั่งน้ำหนัก ดังนี้ - ใช้ตราซั่ง แล้วให้สายพานหยุด - ใช้พัดลมเป่า
5. ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน	ทดสอบการใช้งานตราซั่ง และการใช้งานพัดลมเป่า
6. นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน	กล่องสบู่เปล่า ถูกคัดแยกได้จากทั้งสองวิธี แต่การใช้พัดลมเป่าประหยัดต้นทุนได้มากกว่า

ใบงานที่ 1 กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

คำสั่ง ให้นักเรียนยกสถานการณ์ที่เป็นปัญหาหรือเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นใกล้ตัวของนักเรียน แล้วดำเนินการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม 6 ขั้นตอน	
1. ระบุปัญหา	
2. รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา	
3. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา	
4. วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา	
5. ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน	
6. นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน	

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านความรู้
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน	
		อธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม	วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
1			
2			
3			
4			
5			

เกณฑ์การให้คะแนน

4 คะแนน ระดับ ดีมาก

3 คะแนน ระดับ ดี

2 คะแนน ระดับ พอใช้

1 คะแนน ระดับ ปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ครูผู้สอน

*เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านทักษะและกระบวนการ
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน		
		ทักษะการ แก้ปัญหา	ทักษะการ นำเสนอ	ทักษะการคิด วิเคราะห์งาน และวาง แผนการทำงาน
1				
2				
3				
4				
5				

เกณฑ์การให้คะแนน

4 คะแนน ระดับ ดีมาก

3 คะแนน ระดับ ดี

2 คะแนน ระดับ พอใช้

1 คะแนน ระดับ ปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ครูผู้สอน

*เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านคุณลักษณะ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน		
		มีวินัย	ใฝ่เรียนรู้	มุ่งมั่นในการทำงาน
1				
2				
3				
4				
5				

เกณฑ์การให้คะแนน

4 คะแนน ระดับ ดีมาก

3 คะแนน ระดับ ดี

2 คะแนน ระดับ พอใช้

1 คะแนน ระดับ ปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ครูผู้สอน

*เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง เครื่องมือและอุปกรณ์ในการสร้างสรรค์เทคโนโลยี เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รายวิชา เทคโนโลยี 1 เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	โครงกรการเรียนรู้ ขั้นนำ ครูทบทวนความรู้เดิมเรื่องฟังก์ชันการใช้คำถามนำให้ผู้เรียนสังเกตและศึกษาลักษณะของใกล้ตัว เกี่ยวกับสมบัติและลักษณะการใช้งาน ขั้นสอน <ol style="list-style-type: none"> นักเรียนแบ่งกลุ่มตามความเหมาะสม เพื่อศึกษาใบความรู้ที่ 2.1 เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวัน ในประเด็นสัมผัส ความยืดหยุ่น ความแข็ง และความเหนียว การนำความร้อน การนำไฟฟ้า และลักษณะการใช้งาน นักเรียนแต่ละกลุ่มทำใบงานที่ 2.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการสร้างสรรค์เทคโนโลยี ตอนที่ 1 วิเคราะห์ประเภทและสมบัติของวัสดุ โดยระบุว่า สิ่งของเครื่องใช้นั้นทำมาจากวัสดุใด เหตุผลใด ตัวแทนแต่ละกลุ่มออกมาเสนอ และร่วมกันอภิปรายและสรุป ครูยกตัวอย่าง สิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน ที่ทำมาจากวัสดุหลากหลายชนิด ครูกระตุ้นด้วยคำถามว่า แต่ละส่วนทำมาจากวัสดุอะไร เพราะเหตุใดจึงเลือกใช้วัสดุชนิดนั้น ครูให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 2.2 เรื่อง เครื่องมือช่างพื้นฐาน ครูยกตัวอย่าง สิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน ที่ทำมาจากวัสดุ
ขอบเขตเนื้อหา ประเภทและสมบัติของวัสดุ การเลือกใช้วัสดุและเครื่องมือช่างที่เหมาะสม กับลักษณะของงานและความปลอดภัย	แหล่งเรียนรู้ เว็บไซต์สำหรับสืบค้น - วัสดุและสมบัติของวัสดุ www.youtube.com/watch?v=TeWcjms6sQ - เครื่องมือช่างพื้นฐาน https://realmartonline.com
จุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านความรู้ <ol style="list-style-type: none"> บอกประเภทและอธิบายสมบัติของวัสดุ อธิบายการเลือกใช้วัสดุและเครื่องมือช่างที่เหมาะสมกับลักษณะของงานและความปลอดภัย 	สาระงาน/ชิ้นงาน - ใบงานที่ 2.1 วิเคราะห์ประเภทและสมบัติของวัสดุ - ใบงานที่ 2.2 วิเคราะห์วัสดุและการใช้เครื่องมือช่างสร้างสรรค์
ด้านทักษะและกระบวนการ การวิเคราะห์และวางแผนการทำงาน	สื่อ - ใบความรู้ที่ 2.1 วัสดุในชีวิตประจำวัน - ใบความรู้ที่ 2.2 เครื่องมือช่างพื้นฐาน
ด้านคุณลักษณะ <ol style="list-style-type: none"> มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน 	ภาระงาน/ชิ้นงาน - ใบงานที่ 2.1 วิเคราะห์ประเภทและสมบัติของวัสดุ - ใบงานที่ 2.2 วิเคราะห์วัสดุและการใช้เครื่องมือช่างสร้างสรรค์

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง เครื่องมือและอุปกรณ์ในการสร้างสรรค์เทคโนโลยี</p> <p>เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม</p> <p>รายวิชา เทคโนโลยี 1</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>หลากหลายชนิด ครูกระตุ้นด้วยคำถามว่า แต่ละส่วนทำมาจากวัสดุอะไร เพราะเหตุใดจึงเลือกใช้วัสดุชนิดนั้น และใช้เครื่องมือชนิดใด ในการแปรสภาพเพื่อสร้างชิ้นงาน</p> <p>7. ครูและนักเรียน สนทนา ซักถาม เพื่อพบทวนความรู้ เกี่ยวกับสิ่งของ เครื่องใช้ ผู้เรียนวิเคราะห์จากใบงานที่ 2.1 ตอนที่ 2 วิเคราะห์วัสดุและการใช้เครื่องมือ โดยให้เหตุผลในการเลือกใช้ และเน้นถึงความปลอดภัย ทั้งนี้ ผู้สอนอาจกระตุ้นความสนใจด้วยคำถามว่า งานแต่ละชิ้นมีการสร้างหรือ ประกอบเป็นชิ้นงานได้อย่างไร ทำไมจึงเป็นชิ้นงานมาให้เราใช้ได้อย่างนี้</p> <p>8. นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับงานแต่ละชิ้นถึงการสร้างหรือประกอบ</p>	<p>เป็นชิ้นงานได้ต้องใช้กระบวนการใดบ้าง ครูยกตัวอย่างวัสดุที่เป็นเหล็ก เช่น การแปรรูปเหล็ก โดยการตัดต่อเหล็กตามขนาดที่ออกแบบไว้ การทำเกลียว การขึ้นรูปเหล็ก โดยการออกแรงอัด แรงดึง แรงเฉือน วัสดุที่เป็นพลาสติก การขึ้นรูปพลาสติก โดยการอัดขึ้นรูป พลาสติกแบบร้อน เช่น การตีขึ้นรูป การรีดร้อน การดึงและกดตีขึ้นรูป การเชื่อมท่อ การแทงขึ้นรูป การเคลื่อนไหลขึ้นรูป การหมุนขึ้นรูป การขึ้นรูปแบบเย็น เช่น การตัดงอ การรีดเย็น การอัดรีด การบดงอ การรีดขึ้นรูป การตัดยัด การงอตรง การตีขึ้นรูปพิมพ์เล็ก การกระแทก</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง เครื่องมือและอุปกรณ์ในการสร้างสื่อบทละครเทคโนโลยี เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รายวิชา เทคโนโลยี 1</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>ขั้นรูปและการทงขั้นรูป เป็นต้น 9. นักเรียนนำเสนอ ใบงานที่ 2.1 ว่า ใช้วัสดุชนิดใดบ้างเป็นองค์ประกอบ ใช้เครื่องมือชนิดใดในการสร้างและมีกระบวนการใดที่ทำให้วัสดุเปลี่ยนรูปร่างได้</p> <p>ขั้นสรุป</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา 2. นักเรียนสรุปและบันทึกเนื้อหาการเรียนรู้ที่สำคัญลงในสมุดเรียน 	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1. บอกประเภทและอธิบายสมบัติของวัสดุ 2. อธิบายการเลือกใช้วัสดุและเครื่องมือช่างที่เหมาะสมกับลักษณะของงานและความปลอดภัย	ตรวจใบงานที่ 2.1	1. ใบงานที่ 2.1 2. แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านความรู้	นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
ด้านทักษะและกระบวนการ การวิเคราะห์และวางแผนการทำงาน	สังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้ของนักเรียน	แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านทักษะและกระบวนการ	นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
ด้านคุณลักษณะ 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน		แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านคุณลักษณะ	นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อผู้สอน
(.....)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อผู้ตรวจ
(.....)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 2.1 วัสดุในชีวิตประจำวัน

วัสดุในชีวิตประจำวัน

ในชีวิตประจำวันของเรา สิ่งของเครื่องใช้ต่างๆ สร้างขึ้นจากวัสดุหลากหลายประเภท วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติและลักษณะที่แตกต่างกัน ดังนั้นการเลือกใช้วัสดุให้ถูกต้องและเหมาะสม มีความสำคัญต่อการออกแบบและสร้างสิ่งของเครื่องใช้

ตัวอย่างเช่น แก้วที่เราใช้กันในปัจจุบันมีทั้งที่ผลิตจากไม้ พลาสติก โลหะ และวัสดุอื่นๆ ซึ่งมีสมบัติและลักษณะการใช้งาน รวมทั้งการเก็บรักษาที่ต่างกันออกไปตามวัสดุที่ใช้ดังตารางเปรียบเทียบสมบัติและการใช้งานแก้วที่ผลิตมาจากวัสดุ ที่แตกต่างกัน ดังนั้น การเลือกใช้วัสดุในการสร้างสิ่งของเครื่องใช้จะต้องคำนึงถึงสมบัติของวัสดุให้มีความเหมาะสมกับลักษณะการใช้งาน

การใช้งานแก้ว ที่ผลิตมาจากวัสดุที่แตกต่างกัน วัสดุที่นำมาทำสิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวันส่วนใหญ่ได้แก่วัสดุประเภท ไม้ โลหะ พลาสติก ยาง ซึ่งแต่ละประเภทมีสมบัติและการนำไปใช้งานที่แตกต่างกัน ดังนี้

ประเภทของวัสดุ	ไม้	พลาสติก	โลหะ (สแตนเลส)
ความแข็งแรง	มีความแข็งแรง	มีความแข็งแรง	มีความแข็งแรง
น้ำหนัก	หนัก	เบา	เบา
อายุการใช้งาน, ความคงทนต่อสภาพอากาศ	ไม่ทนต่อความชื้น เกิดเชื้อราได้ง่าย	ทนต่อสภาพอากาศ ทั้งความชื้น แต่ไม่ทนแสงแดด	ทนต่อสภาพอากาศ ทั้งความชื้นและแสงแดด
การทำความสะอาด	ทำความสะอาดยาก	ทำความสะอาดง่าย	ทำความสะอาดง่าย
การใช้งาน	ใช้งานภายในอาคาร	ใช้งานได้ทั้งภายในและ ภายนอกอาคาร สะดวกใน การเคลื่อนย้ายและจัดเก็บ	ใช้งานภายนอกอาคาร

วัสดุธรรมชาติที่ได้มาจากลำต้นของต้นไม้ ส่วนใหญ่เป็นไม้ยืนต้น สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย เพราะมีความแข็งแรง ทนทาน ต้านทานไฟฟ้า ไม่เป็นสนิม มีรูปร่างคงตัว มีผิวเรียบ มีกลิ่นและลวดลายที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวแต่ถ้าได้รับความชื้นนานๆ จะผุได้

ไม้เนื้อแข็ง (Hardwood)

เป็นไม้ที่ได้จากต้นไม้ที่มีใบกว้าง ซึ่งเป็นไม้ส่วนใหญ่ที่มีอยู่ในป่าของประเทศไทย ต้นไม้ต้องมีอายุหลายสิบปีจึงจะนำมาใช้งานได้ เนื่องจากเจริญเติบโตช้า จึงเป็นไม้ที่มีวงปีแคบและมากกว่าไม้เนื้ออ่อน ไม้เนื้อแข็งจะมีเนื้อมัน ลายเนื้อไม้ละเอียด น้ำหนักมาก เนื้อแน่น สีเข้ม (แดงถึงดำ) แข็งแรงทนทาน เช่น ไม้เต็ง ไม้แดง ไม้ประดู่ ไม้มะค่า ไม้ตะเคียน

การใช้งาน : คาน โครงหลังคาบ้าน พื้น ฝาบ้าน ประตู หน้าต่าง เฟอร์นิเจอร์ ของใช้ในครัวเรือน เครื่องดนตรีไทย



ไม้เนื้ออ่อน (Softwood)

เป็นไม้ที่ได้จากต้นไม้พวกสนที่มีใบเรียวยาวเล็ก เป็นไม้ที่มีวงปีกว้าง เนื่องจากเจริญเติบโตเร็ว ลำต้นใหญ่ เนื้อไม้ค่อนข้างเหนียว น้ำหนักเบา ใช้งานง่าย แต่เนื้อไม้ไม่แข็งแรงมากจึงรับน้ำหนักได้ไม่ดี เนื้อไม้มีตั้งแต่สีจางอ่อนไปถึงสีเข้ม เช่น ไม้สัก ไม้ยาง ไม้ฉำฉา ไม้จำปา ไม้ขนุน ไม้มะม่วง

การใช้งาน : ประตู หน้าต่าง เฟอร์นิเจอร์ ของใช้ต่างๆ กล่องใส่วัสดุ งานตกแต่ง เครื่องดนตรีไทย



ไม้อัด (Plywood)

เกิดจากการนำแผ่นไม้บางๆ ที่ได้จากท่อนซุงชนิดเดียวกัน หรือหลายชนิดมาอัดติดกันโดยใช้กาวเป็นตัวประสานโดยให้แต่ละแผ่นมีแนวเส้นตั้งฉากกัน และนำไปอบแห้ง ไม้อัดจึงมีความแข็งแรง ไม่ยืดหรือหดตัวเมื่อความชื้นเปลี่ยนแปลง

การใช้งาน : ผนังบ้าน เฟอร์นิเจอร์ประเภทโต๊ะ เก้าอี้ ตู้เก็บของ



ตารางสรุป สมบัติและการใช้งานของไม้แต่ละประเภท

ประเภทของไม้	สมบัติ	การใช้งาน
ไม้เนื้อแข็ง (Hardwood)	แข็งแรงทนทานมีน้ำหนักมากเนื้อแน่นและมัน ไล่น้ำเนื้อไม้ละเอียด สีเข้ม (แดงถึงดำ)	คาน โครงหลังคาบ้าน พื้น ฝ้าบ้าน ประตู หน้าต่าง เฟอร์นิเจอร์ ของใช้ในครัวเรือน เครื่องดนตรีไทย
ไม้เนื้ออ่อน (Softwood)	เนื้อไม้ค่อนข้างเหนียว น้ำหนักเบา ใช้งานง่าย แต่ไม่แข็งแรงมากจึงรับน้ำหนักได้ไม่ดี มีตั้งแต่สีจางอ่อนไปถึงสีเข้ม	ประตู หน้าต่าง เฟอร์นิเจอร์ ของใช้ต่างๆ กล่องใส่วัสดุงานตกแต่ง เครื่องดนตรีไทย
ไม้อัด (Plywood)	แข็งแรง ไม่ยืดหรือหดตัวเมื่อความชื้นเปลี่ยนแปลง	ผนังบ้านเฟอร์นิเจอร์ประเภทโต๊ะ เก้าอี้ ตู้เก็บของ

โลหะ (Metals)

คือ วัสดุที่ได้จากการถลุงสินแร่ต่างๆ โลหะที่นำมาใช้งานส่วนใหญ่ จะผ่านการปรับปรุงสมบัติให้ดีขึ้นก่อนนำมาใช้งาน โลหะเป็นวัสดุที่นำมาใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง เนื่องจากมีสมบัติที่ดีมากมาย เช่น เป็นตัวนำความร้อนและนำไฟฟ้าได้ดีมีความแข็งแรงสูง มีความคงทนถาวร ไม่เสื่อมสลาย หรือเปลี่ยนแปลงสภาพง่าย เป็นวัสดุที่บดแสง สามารถป้องกันไม่ให้แสงผ่านทนทานต่อการกัดกร่อน มีความสวยงาม ผิวของโลหะสามารถขัดให้เป็นเงาวาว สามารถตีเป็นแผ่นบางหรือดึงให้เป็นเส้นลวดได้

ตารางสรุป สมบัติและการใช้งานของโลหะแต่ละประเภท

ประเภทของโลหะ	สมบัติ	การใช้งาน
เหล็กกล้า (Steel)	มีความแข็งแรงสูง สามารถนำมาเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ง่ายเกิดสนิมได้ง่าย	ของใช้ในครัวเรือน กระจ่าง บรจจุภัณฑ์ ชิ้นส่วนอะไหล่ อุปกรณ์ เครื่องมือต่างๆ ลวด กรรไกร ใบมีดโกน
เหล็กหล่อ (Cast Iron)	มีความแข็งมากแต่เปราะ มีความเหนียว น้อย เกิดสนิมได้ง่าย	ของใช้ในครัว ชิ้นส่วนเครื่องจักร ฝาท่อระบายน้ำ รั้ว ชิ้นส่วนรถยนต์
อะลูมิเนียม (Aluminum)	มีความหนาแน่นน้อย น้ำหนักเบา ง่ายในการเปลี่ยนรูปร่าง มีสีเทาเงิน สะท้อนแสงได้ดี นำไฟฟ้าและความร้อนได้ดี	กรอบประตูหรือหน้าต่าง พอยล์ท่ออาหาร ส่วนประกอบของเครื่องบิน กระจ่างน้ำอัดลม

ประเภทของโลหะ	สมบัติ	การใช้งาน
ทองแดง (Copper)	นำความร้อนและไฟฟ้าได้ดี มีสีน้ำตาลแดง ทนทานต่อการกัดกร่อน	สายไฟ เคเบิล อุปกรณ์ในเครื่อง กำเนิดไฟฟ้า อุปกรณ์สำหรับส่งน้ำ เครื่องประดับตกแต่ง เหรียญกษาปณ์
สังกะสี (Zinc)	มีความแข็งแต่เปราะมีสีเงิน มันวาว ทนต่อ การกัดกร่อน	เคลือบโลหะเพื่อป้องกันสนิม และการกัดกร่อน
ทองเหลือง (Brass)	มีความแข็งแรงมีสีเหลืองทอง นำไฟฟ้า และความร้อนได้ดี	พาน แจกกัน ก๊อกน้ำ ที่จับประตู ข้อต่อเครื่องจักร เครื่องดนตรี

พลาสติก (Plastic)

คือ วัสดุสังเคราะห์ที่มนุษย์สร้างขึ้น ส่วนใหญ่เป็นผลผลิตที่ได้จากการกลั่นน้ำมันดิบ ปัจจุบันพลาสติกนำมาใช้สร้างสิ่งของเครื่องใช้มากมายและมีบทบาทอย่างยิ่งต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของทุกคน พลาสติกแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ เทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic) และเทอร์โมเซตติ้ง (Thermosetting)

ตารางสรุป สมบัติและการใช้งานของพลาสติกแต่ละประเภท

ประเภทของพลาสติก	สมบัติ	การใช้งาน
เทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic)	ทนต่อแรงดึงได้สูงสามารถหลอมให้อ่อนตัว และแข็งตัวเมื่อเย็นลงได้หลายครั้ง จึงนำ กลับมาผ่านกระบวนการผลิตเพื่อใช้งาน ใหม่ได้	ถุงใส่ของ ขวดน้ำ จาน ช้อนส้อม ขนแปรงสีฟัน สายยาง เชือก กระเป๋า รองเท้า ไม้บรรทัด ถังขยะ ของเล่น เด็ก บรรจุภัณฑ์ วัสดุตกแต่งบ้าน
เทอร์โมเซตติ้ง (Thermosetting)	มีความแข็งแรง ทนทานต่อการ เปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและปฏิกิริยาเคมีได้ดี โดนความร้อนแล้วไม่อ่อนตัวไม่สามารถ หลอมและนำกลับมาขึ้นรูปใหม่ได้	จาน ชาม แก้วน้ำ ของใช้ในครัวเรือน กระดุม กระดานชาวลบได้ เครื่องเด็ก เล่น อุปกรณ์ตกแต่งสวน ถึงขนาด ใหญ่ ลำเรือ

ยาง (Rubber)

คือ วัสดุที่มีความยืดหยุ่น เมื่อออกแรงดึงหรือกด ยางจะยืดหรือยุบและกลับสู่สภาพเดิมได้เมื่อปล่อยให้ยางเป็นอิสระ ยางถูกนำไปแปรรูปเพื่อใช้ประโยชน์ในการสร้างสิ่งของเครื่องใช้มากมายสามารถแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ยางธรรมชาติ (Natural rubber) และยางสังเคราะห์ (Synthetic rubber)

ยางธรรมชาติ (Natural rubber)

คือ ผลผลิตที่ได้จากต้นยางเช่นต้นยางพาราเมื่อยางอยู่ในสภาวะอุณหภูมิต่ำจะแข็งกระด้าง เมื่อยอยู่ในสภาวะที่อุณหภูมิสูงจะอ่อนนุ่มทำให้ยางใช้งานได้ในช่วงอุณหภูมิที่จำกัด ยางมีความยืดหยุ่นสูงทนต่อการฉีกขาดและการสึกหรอแต่ไม่ทนต่อตัวทำละลายพวกน้ำมันปิโตรเลียมและมักเสื่อมสภาพเร็ว ภายใต้อุณหภูมิสูง แสงแดด ความร้อน ออกซิเจนและโอโซน

การใช้งาน : น้ำยางดิบจะถูกแปรรูปเป็น 2 ลักษณะ คือ ในรูปของน้ำยางข้น ซึ่งเป็นวัตถุดิบในการผลิตของใช้ต่างๆ เช่น ถุงมือยาง ยางรัดของลูกโป่ง ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์เครื่องมือทางการแพทย์และอีกลักษณะ คือ ในรูปยางแข็ง ยางแผ่นรมควัน ยางแผ่นผึ่งแห้ง ยางแท่ง ซึ่งใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตรองเท้า ยางรถจักรยาน ยางรถยนต์ สายพานลำเลียง เป็นต้น

ยางสังเคราะห์ (Synthetic rubber)

คือ ยางที่ได้จากการสังเคราะห์ทางเคมีเพื่อเลียนแบบยางธรรมชาติ ข้อดีคือสามารถปรับปรุงสมบัติ เช่น ความยืดหยุ่น ความทนทานต่อแรงดึงและการฉีกขาด ความทนต่อเปลวไฟ สภาพอากาศ แสงแดด สารเคมีและน้ำมันได้ตามต้องการยางสังเคราะห์มีหลายประเภท มีสมบัติที่แตกต่างกันไปตามความเหมาะสมในการใช้งาน อีกทั้งยางสังเคราะห์มีความทนทานต่อการใช้งานและเสื่อมสภาพได้ช้ากว่ายางธรรมชาติ ส่งผลให้ในปัจจุบันยางสังเคราะห์ได้รับความนิยมมากกว่ายางธรรมชาติ




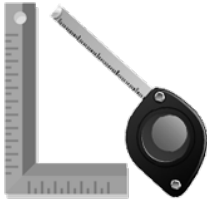
การใช้งาน : จุกนม ของเล่น สิ่งของเครื่องใช้ของระดับตกแต่ง พื้นรองเท้า อุปกรณ์ทางการแพทย์ ถุงมือ ยางรถยนต์ ฉนวน หุ้มสายไฟ ท่อยาง กาวยาง ยางสายพาน ยางกันกระแทก ยางขอบหน้าต่าง

ประเภทของยาง	สมบัติ	การใช้งาน
ยางธรรมชาติ (Natural rubber)	มีความยืดหยุ่นสูงทนต่อการฉีกขาดและการสึกหรอแต่ไม่ทนต่อตัวทำละลายพวกน้ำมันปิโตรเลียมเสื่อมสภาพเร็วภายใต้อุณหภูมิสูง แสงแดด ความร้อน ออกซิเจนและโอโซน	ถุงมือยาง ยางรัดของลูกโป่ง ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องมือทางการแพทย์ ยางรถจักรยาน ยางรถยนต์ รองเท้าสายพานลำเลียง
ยางสังเคราะห์ (Synthetic rubber)	ปรับปรุงสมบัติได้ตามที่ต้องการ ทนทานต่อการใช้งานและเสื่อมสภาพช้า	จุกนม ของเล่น สิ่งของเครื่องใช้ของระดับตกแต่ง อุปกรณ์ทางการแพทย์ ยางรถยนต์ ฉนวนหุ้มสายไฟ กาวยาง ยางสายพาน ยางกันกระแทก

วัสดุมีหลายประเภท แต่ละประเภทมีสมบัติบางประการที่เหมือนกัน และบางประการแตกต่างกัน การเลือกวัสดุและสิ่งของต่างๆ มาใช้งานหรือสร้างสิ่งของเครื่องใช้ต้องพิจารณาจากสมบัติของวัสดุเพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานและเพื่อความปลอดภัย

ใบความรู้ที่ 2.2 เครื่องมือช่างพื้นฐาน

เครื่องมือช่างพื้นฐานเป็นสิ่งจำเป็นในการสร้างชิ้นงานเนื่องจากเป็นสิ่งที่ช่วยในการทำงานในหลายๆ ด้าน เช่น ช่วยในการผ่อนแรงทำงานได้เร็วขึ้น ละเอียด แม่นยำมากขึ้น ปรับแต่งชิ้นงานให้ได้รูปร่างลักษณะที่ต้องการและเรียบร้อยสวยงาม การรู้จักเลือกใช้เครื่องมือให้เหมาะสมกับงาน ใช้อย่างถูกต้องและปลอดภัยจึงมีความสำคัญทั้งต่อผู้ปฏิบัติงานเองและความสำเร็จของงาน

ภาพ	ประเภทอุปกรณ์	ชื่ออุปกรณ์
	เครื่องมือสำหรับตอก	ค้อน
	อุปกรณ์สำหรับตัดและผ่า	มีด เลื่อย
	อุปกรณ์สำหรับขันและไข	ประแจ ไขควง
	เครื่องมือสำหรับวัด	ฉาก ไม้บรรทัด ตลับเมตร

ภาพ	ประเภทอุปกรณ์	ชื่ออุปกรณ์
	เครื่องมือประเภทเจาะ	สว่านข้อเสือ สว่านไฟฟ้า
	ประเภทจับยึด	คีม
	ประเภทไสตบแต่ง	ตะไบ กบไสไม้

ข้อควรระวัง

วัสดุและเครื่องมือช่างพื้นฐานมีมากมายหลายประเภท แต่ละประเภทมีจุดประสงค์ในการนำไปใช้งานที่แตกต่างกัน ดังนั้นในการสร้างชิ้นงานจำเป็นต้องพิจารณาสมบัติของวัสดุให้เหมาะสมกับการนำไปใช้งาน รวมถึงควรเลือกใช้เครื่องมือช่างพื้นฐานให้เหมาะสมกับประเภทของงานใช้ให้ถูกต้องและคำนึงถึงความปลอดภัย

ใบความรู้เพิ่มเติม สำหรับครู
เรื่อง การแปรรูปและการขึ้นรูปวัสดุ

การแปรรูปและการขึ้นรูปวัสดุประเภทไม้

การแปรรูปไม้ เช่น การไสไม้ การตัดไม้ การขัดประสาน การเหลาไม้

การขึ้นรูปไม้ เช่น การเซาะร่อง การเจาะรู ออกแรงฉีก การขัดกระดาษทราย



การแปรรูปไม้ <http://www.otoptoday.com/wisdom> การขึ้นรูปไม้

การแปรรูปและการขึ้นรูปวัสดุจากโลหะ

การแปรรูปโลหะ เช่น แ่งเหล็ก โดยการตัด การทำเกลียว

การขึ้นรูปโลหะ เช่น แ่งเหล็ก โดยการออกแรงอัด แรงดึง แรงเฉือน



การแปรรูปโลหะ <http://www.otoptoday.com/wisdom> การขึ้นรูปโลหะ

การแปรรูปและการขึ้นรูปวัสดุจากพลาสติก

การแปรรูปพลาสติก -

การขึ้นรูปพลาสติก โดยการอัดขึ้นรูปแบบร้อน เช่น การตีขึ้นรูป การรีดร้อน การดึงและกดขึ้นรูป การเชื่อมต่อท่อ การแทงขึ้นรูป การเคลื่อนไหลขึ้นรูป และการหมุนขึ้นรูป และการขึ้นรูปแบบเย็น เช่น การดึงอ การรีดเย็น การอัดรีด การบิดงอ การรีดขึ้น การตัดยึด การงอตรง การตีขึ้น การขึ้นรูปพิมพ์ลิก การกระแทกขึ้นรูป และการแทงขึ้นรูป

ใบงานที่ 2.1 วิเคราะห์ประเภทและสมบัติของวัสดุ

คำชี้แจง ให้ผู้เรียนเลือกสิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน 1 ชนิด ที่มีลักษณะแตกต่างกัน เช่น แก้วไม้ แก้วพลาสติก และแก้วผ้า และระบุว่า สิ่งของเครื่องใช้นั้นทำมาจากวัสดุใดบ้าง และเพราะเหตุใดจึงเลือกวัสดุนั้นเครื่องใช้นั้น

วาดภาพสิ่งของ	วาดภาพสิ่งของ	วาดภาพสิ่งของ
ประเภทวัสดุ	ประเภทวัสดุ	ประเภทวัสดุ
อธิบายคุณสมบัติของวัสดุ	อธิบายคุณสมบัติของวัสดุ	อธิบายคุณสมบัติของวัสดุ

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ใบงานที่ 2.2 วิเคราะห์วัสดุและการใช้เครื่องมืออย่างสร้างสรรค์

คำชี้แจง เลือกสิ่งของที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ที่นักเรียนสนใจมาหนึ่งชนิด แล้วทำการวิเคราะห์ว่า สิ่งของนี้มีวัสดุใดบ้างเป็นส่วนประกอบ พร้อมบอกคุณสมบัติของวัสดุนั้นๆ แล้วบอกเครื่องมือที่ใช้ผลิตและข้อควรระวังในการใช้เครื่องมือ

<p>1. วาดภาพสิ่งของที่นักเรียนสนใจศึกษา</p> <p>ชื่อสิ่งของ.....</p>
<p>2. บอกวัสดุที่เป็นประกอบและบอกคุณสมบัติของวัสดุ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>3. เครื่องมือที่ใช้ในการผลิต</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>4. ข้อควรระวังในการใช้เครื่องมือ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ตัวอย่างคำตอบใบงานที่ 2.1 วิเคราะห์ประเภทและสมบัติของวัสดุ

คำชี้แจง ให้ผู้เรียนเลือกสิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน 1 ชนิด ที่มีลักษณะแตกต่างกัน เช่น แก้วไม้ แก้วพลาสติก และแก้วผ้า และระบุว่า สิ่งของเครื่องใช้นั้นทำมาจากวัสดุใดบ้าง และเพราะเหตุใดจึงเลือกวัสดุนั้น

ตัวอย่าง

		
แก้วพลาสติก	แก้วไม้	แก้วเหล็ก
<p>ชื่อวัสดุ : พลาสติก</p> <p>สมบัติของพลาสติกมีความแข็งแรง ทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ และปฏิกิริยาเคมีได้ดี โดนความร้อนแล้วไม่อ่อนตัว ไม่สามารถหลอมและนำกลับมาขึ้นรูปใหม่ได้</p>	<p>ชื่อวัสดุ : เหล็ก</p> <p>สมบัติของเหล็ก มีความแข็งแรงสูง คงทนถาวร ไม่เสื่อมสลายหรือเปลี่ยนแปลงสภาพง่าย ติเป็นแผ่นบางหรือดึงให้เป็นเส้นลวดได้</p>	<p>ชื่อวัสดุ : ไม้</p> <p>สมบัติของไม้มีความแข็งแรง ไม่เป็นสนิม ทนทาน ผิวเรียบ มีลวดลาย</p>

แนวคำตอบอื่นๆ ของผู้เรียน

พลาสติก มีสมบัติที่ทนต่อแรงดึงได้สูง สามารถหลอมให้อ่อนตัวและแข็งตัว นำกลับมาผลิตใหม่ได้ ยาง มีสมบัติด้าน ความเหนียว ความยืดหยุ่นทนต่อการฉีกขาด

ตัวอย่างคำตอบใบงานที่ 2.2 วิเคราะห์วัสดุและการใช้เครื่องมืออย่างสร้างสรรค์

คำชี้แจง เลือกสิ่งของที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ที่นักเรียนสนใจมาหนึ่งชนิด แล้วทำการวิเคราะห์ว่า สิ่งของนี้มีวัสดุใดบ้างเป็นส่วนประกอบ พร้อมบอกคุณสมบัติของวัสดุนั้นๆ แล้วบอกเครื่องมือที่ใช้ผลิตและข้อควรระวังในการใช้เครื่องมือ

ตัวอย่างแนวคำตอบ

1. วาดภาพสิ่งของที่นักเรียนสนใจศึกษา



โซฟา

2. บอกวัสดุที่เป็นประกอบและบอกคุณสมบัติของวัสดุ

- ไม้เนื้ออ่อน เนื้อไม้ค่อนข้างเหนียว น้ำหนักเบา ใช้งานง่าย แต่ไม่แข็งแรงมากจึงรับน้ำหนักได้ไม่ดี มีตั้งแต่สีจางอ่อนไปถึงสีเข้ม
- ไม้เนื้อแข็ง แข็งแรงทนทานมีน้ำหนักมากเนื้อแน่นและมัน ลายเนื้อไม้ละเอียด สีเข้ม (แดงถึงดำ) ฯลฯ

3. เครื่องมือที่ใช้ในการผลิต

ค้อน, เลื่อย, กรรไกร, เข็มเย็บผ้า, ตะปู, กาว ฯลฯ

4. ข้อควรระวังในการใช้เครื่องมือ

- ขณะใช้เลื่อย ควรสวมถุงมือหนัง และวางมือให้ถูกวิธี
- ขณะใช้ ฆ้อน ควรสวมใส่แว่นตา ชนิดป้องกันดวงตา

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านความรู้
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน	
		บอกประเภท และอธิบาย สมบัติของวัสดุ	อธิบายการเลือกใช้วัสดุและ เครื่องมือช่างที่เหมาะสมกับ ลักษณะของงานและความ ปลอดภัย
1			
2			
3			
4			
5			

เกณฑ์การให้คะแนน

- 4 คะแนน ระดับ ดีมาก
 3 คะแนน ระดับ ดี
 2 คะแนน ระดับ พอใช้
 1 คะแนน ระดับ ปรับปรุง
 *เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)

ครูผู้สอน

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านทักษะและกระบวนการ
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน
		การวิเคราะห์และ วางแผนการทำงาน
1		
2		
3		
4		
5		

เกณฑ์การให้คะแนน

- 4 คะแนน ระดับ ดีมาก
- 3 คะแนน ระดับ ดี
- 2 คะแนน ระดับ พอใช้
- 1 คะแนน ระดับ ปรับปรุง
- *เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ครูผู้สอน

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านคุณลักษณะ
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน		
		มีวินัย	ใฝ่เรียนรู้	มุ่งมั่นในการทำงาน
1				
2				
3				
4				
5				

เกณฑ์การให้คะแนน

- 4 คะแนน ระดับ ดีมาก
- 3 คะแนน ระดับ ดี
- 2 คะแนน ระดับ พอใช้
- 1 คะแนน ระดับ ปรับปรุง
- *เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ครูผู้สอน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ โปรแกรมเมอร์น้อย

รหัสวิชา ว21103

รายวิชา เทคโนโลยี 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562

เวลา 14 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระ ที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทันและมีจริยธรรม

ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัด ว 4.2 ม.1/2 ระบุปัญหาหรือความต้องการในชีวิตประจำวัน รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การออกแบบโปรแกรมที่มีการใช้ตัวแปร เงื่อนไข วงซ้ำ การออกแบบอัลกอริทึม เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์อย่างง่าย อาจใช้แนวคิดเชิงนามธรรมในการออกแบบเพื่อแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน จะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, code.org, microbit, blockly, python, java และ c เขียนโปรแกรมทางเลือกและคำสั่งวงซ้ำ

ตัวอย่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมสมการเคลื่อนที่ โปรแกรมคำนวณหาพื้นที่

3. สาระการเรียนรู้

ความรู้

- อธิบายความหมายของหลักการออกแบบและเขียนโปรแกรม
- เข้าใจหลักการทำงานของ Micro:bit และเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์
- เข้าใจหลักการทำงานของ Arduino และการเขียนโปรแกรม
- อธิบายความหมายของตัวแปร หลักการ ประเภทของตัวแปร รูปแบบการประกาศ ตัวแปรใน Arduino
- บอกความหมายรูปแบบเขียนโปรแกรมการใช้ทางเลือกและคำสั่ง รูปแบบวงซ้ำ ด้วยคำสั่ง if,if-else, while do, while และ for เพื่อใช้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

ทักษะ/กระบวนการ

1. ทักษะในการทำงานร่วมกัน
2. ทักษะการคิดวิเคราะห์
3. ทักษะการสื่อสาร
4. ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
5. ทักษะความคิดสร้างสรรค์

เจตคติ

1. ซื่อสัตย์สุจริต
2. มีวินัย
3. ใฝ่เรียนรู้
4. มุ่งมั่นในการทำงาน

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ซื่อสัตย์สุจริต
2. มีวินัย
3. ใฝ่เรียนรู้
4. มุ่งมั่นในการทำงาน

6. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

1. ใบความรู้ที่ 1.1 เรื่อง หลักการออกแบบและเขียนโปรแกรม
2. ใบความรู้ที่ 2.1 เรื่อง รู้จัก Micro:bit
3. ใบความรู้ที่ 3.1 เรื่อง การแก้ปัญหาด้วยโปรแกรม Micro:bit
4. ใบความรู้ที่ 4.1 เรื่อง รู้จัก Arduino และ TinkerCAD
5. ใบความรู้ที่ 5.1 เรื่อง รู้จักทางเลือก
6. ใบความรู้ที่ 6.1 เรื่อง ทางเลือกในภาษาซี

7. ใบงานท้ายแผนที่ 1

- ใบงานที่ 1.1 เรื่อง การใช้โปรแกรมจำลอง “มารู้จักโปรแกรม Scratch, Kodu, Code.org กันเถอะ”
- ใบงานที่ 2.1 เรื่อง การใช้โปรแกรม Micro:bit
- ใบงานที่ 2.2 เรื่อง การเขียนโปรแกรม Micro:bit
- ใบงานที่ 3.1 เรื่อง การแก้ปัญหาด้วยโปรแกรม Micro:bit
- ใบงานที่ 3.2 เรื่อง การนำเสนอด้วย ผังงาน (Flowchart)
- ใบงานที่ 4.1 เรื่อง การคิดและการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้ภาษาซีเบื้องต้น
- ใบงานที่ 4.2 เรื่อง การนำเสนอ ผังงาน(Flowchart) และโปรแกรม
- ใบงานที่ 5.1 เรื่อง การใช้คำสั่งวนซ้ำเบื้องต้น
- ใบงานที่ 5.2 เรื่อง การนำเสนอผังงาน (Flowchart) และโปรแกรมในการใช้ทางเลือก
- ใบงานที่ 6.1 เรื่อง การใช้ทางเลือกเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์
- ใบงานที่ 6.2 เรื่อง การนำเสนอผังงาน (Flowchart) และโปรแกรมในการใช้ทางเลือก

เกณฑ์การประเมินผลชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
เกณฑ์การประเมินด้านความรู้				
1.การวิเคราะห์งานและวางแผนการทำงาน	วิเคราะห์งานได้ตรงประเด็นตามที่กำหนด มีความถูกต้อง วางแผนและเขียนแผนงานเป็นขั้นตอนได้ชัดเจนละเอียด เข้าใจง่ายสามารถนำไปสู่การปฏิบัติ และบรรลุเป้าหมายได้	วิเคราะห์งานได้ตรงประเด็นตามที่กำหนด มีความถูกต้อง วางแผนและเขียนแผนงานเป็นขั้นตอนนำไปสู่การปฏิบัติได้	วิเคราะห์งานได้ตรงประเด็นตามที่กำหนด มีความถูกต้อง วางแผนและเขียนแผนงานยังไม่ชัดเจน	วิเคราะห์งานได้ตามประเด็น วางแผนและเขียนแผนงานยังไม่ชัดเจนที่จะนำไปสู่การปฏิบัติได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
2. การตอบคำถาม	คะแนนการตอบคำถามด้านความรู้ได้เท่ากับ 9-10 คะแนน	คะแนนการตอบคำถามด้านความรู้เท่ากับ 7-8 คะแนน	คะแนนการตอบคำถามด้านความรู้ได้เท่ากับ 5-6 คะแนน	คะแนนการตอบคำถามด้านความรู้ต่ำกว่า 5 คะแนน
3. การตอบคำถามเขียนสรุปองค์ความรู้	ตอบคำถามได้ตรงประเด็นมีเหตุผลประกอบอย่างเหมาะสมใช้ภาษาในการเขียนได้เหมาะสม ถูกต้อง ละเอียด สบาย อ่านง่าย มีความคิดสร้างสรรค์ เขียนลำดับเหตุการณ์ต่อเนื่อง และเชื่อมโยงได้ดี	ตอบคำถามได้ตรงประเด็นมีเหตุผลประกอบอย่างเหมาะสมเป็นส่วนใหญ่ใช้ภาษาในการเขียนได้เหมาะสม มีความคิดสร้างสรรค์ เขียนลำดับเหตุการณ์ต่อเนื่อง	ตอบคำถามได้ตรงประเด็นบางส่วน มีเหตุผลประกอบ ไม่ครบประเด็นใช้ภาษาในการเขียนเหมาะสมเป็นบางส่วน	ตอบคำถามไม่ตรงประเด็น เขียนอธิบายไม่มีเหตุผลใช้ภาษาในการเขียน ไม่เหมาะสม
4. สรุปและเขียนแผนภาพความคิด	สรุปการศึกษาและสืบค้นได้ตรงประเด็นแล้วนำสู่การเขียนแผนภาพความคิดได้ถูกต้องตรงเนื้อหา ผลงานสวยงาม มีความคิดสร้างสรรค์	สรุปการศึกษาและสืบค้นได้ตรงประเด็นแล้วนำสู่การเขียนแผนภาพความคิดได้ถูกต้องตรงเนื้อหา ผลงานสวยงาม	สรุปการศึกษาและสืบค้นได้ตรงประเด็นการเขียนแผนภาพความคิดได้ตรงกับเนื้อหา ผลงานไม่สวยงาม	สรุปการศึกษาและสืบค้นได้ไม่ตรงประเด็น การเขียนแผนภาพความคิดได้ ผลงานไม่สวยงาม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
5. การอธิบายความรู้	เขียนอธิบายเรื่องที่ศึกษามาได้อย่างชัดเจน พร้อมให้เหตุผลที่หนักแน่น ชี้ให้เห็น ความสำคัญของเรื่องที่ศึกษา มีข้อมูลที่เฉพาะเจาะจง สนับสนุนข้อสรุป ใช้ภาษาสื่อสารได้เหมาะสม พุดชัดเจน ภาษาที่ใช้ไม่กำกวม	เขียนอธิบายเรื่องที่ศึกษามาได้อย่างชัดเจน พร้อมให้เหตุผลที่หนักแน่น ชี้ให้เห็น ความสำคัญของเรื่องที่ศึกษา มีข้อมูลที่เฉพาะเจาะจง สนับสนุนข้อสรุป ใช้ภาษาได้เหมาะสม	เขียนอธิบายเรื่องที่ศึกษามาได้อย่างชัดเจน พร้อมให้เหตุผลที่หนักแน่น ชี้ให้เห็น ความสำคัญของเรื่องที่ศึกษา มีข้อมูลที่เฉพาะเจาะจง สนับสนุนข้อสรุป	เขียนอธิบายเรื่องที่ศึกษา พร้อมให้เหตุผล ชี้ให้เห็น ความสำคัญของเรื่องที่ศึกษา แต่มีข้อมูลที่ ไม่เฉพาะเจาะจง และไม่สนับสนุนข้อสรุป
6. ขั้นตอนการแก้ปัญหา	เขียนขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ ครบถ้วนและถูกต้องตามขั้นตอน เป็นลำดับชัดเจน	เขียนขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ ครบถ้วนและถูกต้องตามขั้นตอน	เขียนขั้นตอนการแก้ปัญหาได้แต่ไม่เป็นไปตามขั้นตอน	ไม่สามารถเขียนขั้นตอนการแก้ปัญหาตามขั้นตอนได้
7. การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา	จากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ สามารถวิเคราะห์สิ่งที่ต้องการคืออะไร ข้อมูลที่กำหนดให้คืออะไร เงื่อนไขคืออะไร ได้ถูกต้องทั้งหมด และชัดเจนทุกประเด็น	จากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ สามารถวิเคราะห์สิ่งที่ต้องการคืออะไร ข้อมูลที่กำหนดให้ คืออะไร เงื่อนไขคืออะไร ได้ถูกต้อง	จากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ สามารถวิเคราะห์สิ่งที่ต้องการคืออะไร ข้อมูลที่กำหนดให้ คืออะไร เงื่อนไขคืออะไร แต่ยังไม่ชัดเจน	จากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ ไม่สามารถวิเคราะห์ สิ่งที่ ต้องการคืออะไร ข้อมูลที่กำหนดให้ คืออะไร เงื่อนไขคืออะไร ได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
8. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนผังงาน	ใช้สัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการเขียนผังงานได้ถูกต้องทั้งหมด	ใช้สัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการเขียนผังงานได้ถูกต้องส่วนใหญ่	ใช้สัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการเขียนผังงานได้ถูกต้องบางส่วน	ไม่สามารถเขียนผังงานได้
9. คำสั่งโปรแกรม	เขียนคำสั่งโปรแกรม ที่ใช้ในการวาดรูปตามที่กำหนดได้ถูกต้องทั้งหมด	เขียนคำสั่งโปรแกรม ที่ใช้ในการวาดรูปตามที่กำหนดได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เขียนคำสั่งโปรแกรม ที่ใช้ในการวาดรูปตามที่กำหนดได้ถูกต้องบางส่วน	ไม่สามารถเขียนคำสั่งโปรแกรม ที่ใช้ในการวาดรูปตามที่กำหนดได้
10. อธิบายการพัฒนาการของการสื่อสาร	อธิบายการพัฒนาการของการสื่อสารได้ตามลำดับครบถ้วนชัดเจน และถูกต้อง	อธิบายการพัฒนาการของการสื่อสารได้ตามลำดับถูกต้อง	อธิบายการพัฒนาการของการสื่อสารได้แต่ยังไม่เป็นลำดับ	ไม่สามารถอธิบายการพัฒนาการของการสื่อสารได้
11. บอกวิธีการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารจากผู้ส่งผ่านสื่อกลางไปยังผู้รับ	สามารถบอกวิธีการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารจากผู้ส่งผ่านสื่อกลางไปยังผู้รับได้อย่างถูกต้อง 3 วิธี	สามารถบอกวิธีการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารจากผู้ส่งผ่านสื่อกลางไปยังผู้รับได้อย่างถูกต้อง 2 วิธี	สามารถบอกวิธีการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารจากผู้ส่งผ่านสื่อกลางไปยังผู้รับได้อย่างถูกต้อง 1 วิธี	ไม่สามารถบอกวิธีการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารจากผู้ส่งผ่านสื่อกลางไปยังผู้รับได้
12. การจำแนกเนื้อหา	- จำแนกกลุ่มความคิดได้ชัดเจน - เห็นภาพรวมกว้างๆของหัวข้อใหญ่ - เนื้อหากระชับสั้น ได้ใจความ - มีความสัมพันธ์	- จำแนกกลุ่มความคิดได้ชัดเจน - เห็นภาพรวมกว้างๆของหัวข้อใหญ่ - เนื้อหากระชับสั้น ได้ใจความ	- จำแนกกลุ่มความคิดได้ - เนื้อหาไม่กระชับสั้นไม่ได้ใจความ - ขาดความสัมพันธ์ของเนื้อหา	- ไม่จำแนกกลุ่มความคิดได้ชัดเจน - เนื้อหาไม่กระชับสั้นไม่ได้ใจความ - ไม่มีความสัมพันธ์ของเนื้อหา

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	ของเนื้อหา - จับประเด็นได้ ชัดเจน - เข้าใจง่าย	- มีความสัมพันธ์ ของเนื้อหา		
13. อธิบายลักษณะ ของเทคโนโลยีการ รับส่งข้อมูลภายใน เครือข่ายคอมพิวเตอร์	สามารถอธิบาย ลักษณะของ เทคโนโลยีการรับส่ง ข้อมูลภายใน เครือข่ายได้ อย่าง ถูกต้อง 3 แบบ	สามารถอธิบาย ลักษณะของ เทคโนโลยีการรับส่ง ข้อมูลภายใน เครือข่ายได้ อย่าง ถูกต้อง 2 แบบ	สามารถอธิบาย ลักษณะของ เทคโนโลยีการรับส่ง ข้อมูลภายใน เครือข่ายได้ อย่าง ถูกต้อง 1 แบบ	ไม่สามารถอธิบาย ลักษณะของ เทคโนโลยีการ รับส่งข้อมูลภายใน เครือข่าย
14. นำเสนอเนื้อหาใน ผลงานได้ถูกต้อง	เนื้อหาสาระถูกต้อง ครบถ้วน รายละเอียด ครอบคลุม สอดคล้อง	เนื้อหาสาระถูกต้อง รายละเอียดครอบคลุม	เนื้อหาสาระถูกต้อง รายละเอียด ครอบคลุมเป็น ส่วนมาก	เนื้อหาสาระถูกต้อง รายละเอียด ไม่ครอบคลุม
15. การนำเสนอมี ความน่าสนใจ	นำเสนอ กระบวนการทำงาน ที่เลือกได้ถูกต้อง และครบถ้วน ตามขั้นตอน	นำเสนอ กระบวนการทำงาน ที่เลือกได้ถูกต้อง และครบถ้วน	นำเสนอ กระบวนการทำงาน ที่เลือกได้ถูกต้อง	นำเสนอ กระบวนการ ทำงานที่เลือกไม่ได้
เกณฑ์การประเมินด้านทักษะและกระบวนการ				
1. ทักษะในการ แสวงหาความรู้ / การ เขียนสรุปสาระสำคัญ	เขียนสรุป สาระสำคัญได้ครบ และตรงประเด็น เขียนมีเหตุผล ประกอบอย่าง เหมาะสม	เขียนสรุป สาระสำคัญได้ครบ และตรงประเด็น เขียนมีเหตุผล ประกอบอย่าง เหมาะสม	เขียนสรุป สาระสำคัญได้ตรง ประเด็น เขียนมีเหตุผล ประกอบอย่าง เหมาะสม	เขียนสรุป สาระสำคัญได้ไม่ ตรงประเด็น ใช้ภาษาในการ เขียนไม่เหมาะสม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	ใช้ภาษาในการเขียนได้เหมาะสม เขียนคำถูกต้อง ลายมือสวย อ่านง่าย มีความคิดสร้างสรรค์	ใช้ภาษาในการเขียนได้เหมาะสม เขียนคำถูกต้อง	ใช้ภาษาในการเขียนได้เหมาะสม เขียนผิดเป็นบางคำ	เขียนถูกบ้าง ผิดบ้าง เป็นบางคำ
2. ทักษะการคิดวิเคราะห์	วิเคราะห์ขั้นตอนกระบวนการทำงานที่เลือกได้ถูกต้อง และครบถ้วน ตามขั้นตอน	วิเคราะห์ขั้นตอนกระบวนการทำงานที่เลือกได้ถูกต้อง แต่ไม่เป็นลำดับ	วิเคราะห์ขั้นตอนกระบวนการทำงานที่เลือกได้ถูกต้อง บางส่วน	วิเคราะห์ขั้นตอนกระบวนการทำงานที่เลือกไม่ถูกต้อง
3. ทักษะกระบวนการทำงานร่วมกัน	การแบ่งหน้าที่ ความรับผิดชอบ ชัดเจน ร่วมคิด ร่วมวางแผน ร่วมมือทำงาน ช่วยเหลือเอื้ออาทรในการทำงาน มีความรับผิดชอบ ตรงต่อเวลา รับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และร่วมภูมิใจในผลงาน	การแบ่งหน้าที่ ความรับผิดชอบ ชัดเจน ร่วมคิด ร่วมวางแผน ร่วมมือทำงาน ช่วยเหลือเอื้ออาทรในการทำงาน มีความรับผิดชอบ ตรงต่อเวลา รับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน	การแบ่งหน้าที่ ความรับผิดชอบ ชัดเจน ร่วมคิด ร่วมวางแผน ร่วมมือทำงาน ช่วยเหลือเอื้ออาทรในการทำงาน มีความรับผิดชอบ ตรงต่อเวลา	การแบ่งหน้าที่ ความรับผิดชอบ ชัดเจน วางแผน ร่วมมือทำงาน แต่ขาดความรับผิดชอบ ไม่ตรงต่อเวลา
4. ทักษะการนำเสนอ	นำเสนอกระบวนการทำงานที่เลือกได้ถูกต้อง และครบถ้วน ตามขั้นตอน เข้าใจง่าย	นำเสนอกระบวนการทำงานที่เลือกได้ถูกต้อง และครบถ้วน	นำเสนอกระบวนการทำงานที่เลือกได้ถูกต้อง แต่ขาดบางประเด็น	นำเสนอกระบวนการทำงานที่เลือกไม่ถูกต้อง

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
5. การศึกษาและสืบค้นข้อมูล	ศึกษาและสืบค้นข้อมูลได้ตรงประเด็นที่กำหนด เนื้อหาถูกต้องและครบถ้วน มีการกำหนดแหล่งอ้างอิงได้ชัดเจน	ศึกษาและสืบค้นข้อมูลได้ตรงประเด็นที่กำหนด เนื้อหาถูกต้องและครบถ้วน ไม่มีการกำหนดแหล่งอ้างอิงที่ชัดเจน	ศึกษาและสืบค้นข้อมูลได้ตรงประเด็นตามที่กำหนดบางส่วน เนื้อหาถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน ขาดเนื้อหาบางส่วน ไม่ระบุแหล่งอ้างอิง	ศึกษาและสืบค้นข้อมูลไม่ตรงประเด็น เนื้อหา ไม่ถูกต้องและไม่ครบถ้วน ไม่ระบุแหล่งอ้างอิง
6. การนำเสนอหน้าชั้นเรียน	เนื้อหาแนะนำเสนอครอบคลุมทุกประเด็น ถูกต้องตามหลักวิชาการ น่าเชื่อถือ ใช้คำพูดนำเสนอได้เหมาะสม บุคลิกภาพดี ตอบข้อคำถามได้ทุกประเด็น นำเสนอได้เหมาะสม ตรงเวลาที่กำหนด	เนื้อหาแนะนำเสนอครอบคลุมทุกประเด็น ถูกต้องตามหลักวิชาการ น่าเชื่อถือ พูดนำเสนอได้เหมาะสม ตอบข้อคำถามได้ทุกประเด็น เสนอได้เหมาะสม ตรงเวลาที่กำหนด	เนื้อหาแนะนำเสนอครอบคลุมทุกประเด็น ถูกต้องตามหลักวิชาการ น่าเชื่อถือ ตอบข้อคำถามได้ทุกประเด็น ตรงเวลาที่กำหนด	เนื้อหาแนะนำเสนอไม่ครอบคลุม ตามหลักวิชาการ ตอบคำถามได้ ไม่ครบทุกประเด็น นำเสนอได้ไม่ตรงเวลาที่กำหนด
7. ทักษะกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม	รู้จักบทบาทหน้าที่ภายในกลุ่ม ปฏิบัติตามบทบาทได้เหมาะสมทุกคน มีการทำงานเป็นทีมที่ดีรับผิดชอบร่วมกัน เป็นผู้ดูแลและผู้ฟังที่	รู้จักบทบาทหน้าที่ภายในกลุ่ม ปฏิบัติตามบทบาทได้เหมาะสมเป็นส่วนใหญ่ มีการทำงานเป็นทีมที่ดี รับผิดชอบร่วมกัน เป็นผู้พูดและผู้ฟังที่	รู้จักบทบาทหน้าที่ภายในกลุ่ม ปฏิบัติตามบทบาทได้เหมาะสมเป็นบางครั้ง รับผิดชอบร่วมกันเป็นผู้พูดและผู้ฟังที่ดี	รู้จักบทบาทหน้าที่ภายในกลุ่ม ปฏิบัติตามบทบาทได้ รับผิดชอบร่วมกันได้เป็นบางครั้ง ไม่ค่อยมีคุณธรรมในการทำงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	ดี มีคุณธรรมในการทำงาน	ดี มีคุณธรรมในการทำงาน	ดี มีคุณธรรมในการทำงาน	
8. การปฏิบัติงานจริงโดยใช้คอมพิวเตอร์ในการทำแผ่นพับด้วยโปรแกรมประมวลผลคำ	การปฏิบัติงานจริงโดยใช้คอมพิวเตอร์ในการทำแผ่นพับด้วยโปรแกรมประมวลผลคำได้ ผลงานเสร็จตามเวลา การจัดรูปแบบถูกต้อง เหมาะสม สวยงาม มีความคิดสร้างสรรค์ และมีการใส่เอกสารอ้างอิง	การปฏิบัติงานจริงโดยใช้คอมพิวเตอร์ในการทำแผ่นพับด้วยโปรแกรมประมวลผลคำได้ ผลงานเสร็จตามเวลา การจัดรูปแบบถูกต้อง เหมาะสม มีการใส่เอกสารอ้างอิง	การปฏิบัติงานจริงโดยใช้คอมพิวเตอร์ในการทำแผ่นพับด้วยโปรแกรมประมวลผลคำได้ ผลงานเสร็จตามเวลา การจัดรูปแบบยังไม่ถูกต้อง เหมาะสม	การปฏิบัติงานจริงโดยใช้คอมพิวเตอร์ในการทำแผ่นพับด้วยโปรแกรมประมวลผลคำได้ ผลงานไม่เสร็จตามเวลา การจัดรูปแบบยังไม่ถูกต้อง เหมาะสม
9.วางแผนการแก้ปัญหาโดยใช้รหัสจำลองและผังงาน	วางแผนการแก้ปัญหาโดยการเขียนรหัสจำลองและใช้สัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการเขียนผังงานได้ถูกต้องทั้งหมด	วางแผนการแก้ปัญหาโดยการเขียนรหัสจำลองและใช้สัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการเขียนผังงานได้ถูกต้องส่วนใหญ่	วางแผนการแก้ปัญหาโดยการเขียนรหัสจำลองและใช้สัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการเขียนผังงานได้ถูกต้องบางส่วน	ไม่สามารถวางแผนการแก้ปัญหาโดยการเขียนรหัสจำลองและผังงานได้
10.วางแผนการแก้ปัญหาแบบลำดับ	วางแผนการแก้ปัญหาแบบลำดับโดยการเขียนรหัสจำลองและผังงานได้ถูกต้องทั้งหมด	วางแผนการแก้ปัญหาแบบลำดับโดยการเขียนรหัสจำลองและผังงานได้ถูกต้องส่วนใหญ่	วางแผนการแก้ปัญหาแบบลำดับโดยการเขียนรหัสจำลองและผังงานได้ถูกต้องบางส่วน	ไม่สามารถวางแผนการแก้ปัญหาแบบลำดับโดยการเขียนรหัสจำลองและผังงานได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
11.วางแผนการแก้ปัญหาแบบทางเลือก	วางแผนการแก้ปัญหาแบบทางเลือก โดยการเขียนรหัสจำลองและผังงานได้ถูกต้องทั้งหมด	วางแผนการแก้ปัญหาแบบทางเลือก โดยการเขียนรหัสจำลองและผังงานได้ถูกต้องส่วนใหญ่	วางแผนการแก้ปัญหาแบบทางเลือก โดยการเขียนรหัสจำลองและผังงานได้ถูกต้องบางส่วน	ไม่สามารถวางแผนการแก้ปัญหาแบบทางเลือก โดยการเขียนรหัสจำลองและผังงานได้
12.วางแผนการแก้ปัญหาแบบทางวนซ้ำ	วางแผนการแก้ปัญหาแบบวนซ้ำ โดยการเขียนรหัสจำลองและผังงานได้ถูกต้องทั้งหมด	วางแผนการแก้ปัญหาแบบทางวนซ้ำ โดยการเขียนรหัสจำลองและผังงานได้ถูกต้องส่วนใหญ่	วางแผนการแก้ปัญหาแบบวนซ้ำ โดยการเขียนรหัสจำลองและผังงานได้ถูกต้องบางส่วน	ไม่สามารถวางแผนการแก้ปัญหาแบบวนซ้ำ โดยการเขียนรหัสจำลองและผังงานได้
13. การใช้โปรแกรม	ใช้โปรแกรม ตามที่กำหนดได้ถูกต้องทั้งหมด	ใช้โปรแกรม ตามที่กำหนดได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	ใช้โปรแกรม ตามที่กำหนดได้ถูกต้องบางส่วน	ไม่สามารถใช้โปรแกรม ตามที่กำหนดได้
14.แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนโดยใช้โปรแกรมภาษาหรือโปรแกรมประยุกต์ เป็นเครื่องมือช่วย ในการดำเนินการแก้ปัญหา	ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยโปรแกรมภาษาหรือโปรแกรมประยุกต์ ได้สำเร็จ ตามที่วางแผนในการแก้ปัญหาไว้	ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยโปรแกรมภาษาหรือโปรแกรมประยุกต์ ได้สำเร็จ โดยมี การปรับปรุงตาม ที่วางแผนในการแก้ปัญหาไว้เล็กน้อย	ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยโปรแกรมภาษาหรือโปรแกรมประยุกต์ ได้สำเร็จ โดยมี การปรับปรุงตาม ที่วางแผนในการแก้ปัญหาไว้เป็นส่วนใหญ่	ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยโปรแกรมภาษาหรือโปรแกรมประยุกต์ ได้ไม่สำเร็จ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
15. ทักษะการเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์	เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ ได้ถูกต้อง ครบถ้วนตามลำดับขั้นตอน ถูกต้อง 3 ชนิด	เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ ได้ถูกต้อง ครบถ้วนตามลำดับขั้นตอน ถูกต้อง 2 ชนิด	เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ ได้ถูกต้อง ครบถ้วนตามลำดับขั้นตอน ถูกต้อง 1 ชนิด	เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ ไม่ถูกต้อง
16. การมีส่วนร่วมของสมาชิกในกลุ่ม	รู้จักบทบาทหน้าที่ภายในกลุ่ม ปฏิบัติตามบทบาทได้เหมาะสมทุกคน มีการทำงานเป็นทีมที่ดี รับผิดชอบร่วมกัน เป็นผู้พูดและผู้ฟังที่ดี มีคุณธรรมในการทำงาน	รู้จักบทบาทหน้าที่ภายในกลุ่ม ปฏิบัติตามบทบาทได้เหมาะสมเป็นส่วนใหญ่ มีการทำงานเป็นทีมที่ดี รับผิดชอบร่วมกัน เป็นผู้พูดและผู้ฟังที่ดี มีคุณธรรมในการทำงาน	รู้จักบทบาทหน้าที่ภายในกลุ่ม ปฏิบัติตามบทบาทได้เหมาะสมเป็นบางครั้ง รับผิดชอบร่วมกัน เป็นผู้พูดและผู้ฟังที่ดี มีคุณธรรมในการทำงาน	รู้จักบทบาทหน้าที่ภายในกลุ่ม ปฏิบัติตามบทบาทได้ รับผิดชอบร่วมกัน ได้เป็นบางครั้ง ไม่ค่อยมีคุณธรรมในการทำงาน
17. การนำเสนอผลงาน	มีความพร้อมในการนำเสนอผลงานโดยมีการเตรียมสื่อมาอย่างดี มีการจัดลำดับการนำเสนอชัดเจน มุ่งนำเสนอเนื้อหาที่ตรงกับวัตถุประสงค์	มีการเตรียมสื่อการนำเสนอผลงานดี แต่ลำดับการนำเสนออาจมีการติดขัดบางครั้ง การนำเสนอยังมุ่งเน้นเนื้อหาที่ตรงกับวัตถุประสงค์	มีการเตรียมสื่อการนำเสนอผลงาน แต่ลำดับการนำเสนออาจมีข้อผิดพลาดบ่อยครั้ง เนื้อหาที่นำเสนอตรงกับวัตถุประสงค์บางส่วน	มีการเตรียมสื่อการนำเสนอผลงาน แต่ขาดลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลงาน
18. ทักษะในการแสวงหาความรู้ / การศึกษาและสืบค้นข้อมูล	ศึกษาและสืบค้นข้อมูลได้ตรงประเด็นตามที่กำหนด เนื้อหาถูกต้องและ	ศึกษาและสืบค้นข้อมูลได้ตรงประเด็นตามที่กำหนด เนื้อหาถูกต้องและ	ศึกษาและสืบค้นข้อมูลได้ตรงประเด็นตามที่กำหนด เนื้อหาถูกต้องแต่ไม่	ศึกษาและสืบค้นข้อมูลไม่ตรงประเด็น ไม่ถูกต้องและไม่ครบถ้วน มีระบุแหล่งอ้างอิง

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	ครบถ้วน มีแหล่งอ้างอิง 3 แหล่ง	ครบถ้วน มีแหล่งอ้างอิง 2 แหล่ง	ครบถ้วน มีแหล่งอ้างอิง 1 แหล่ง	
19. ทักษะในการแสวงหาความรู้ / สรุปสาระสำคัญ	สรุปสาระสำคัญได้ครบและตรงประเด็นมีเหตุผลประกอบอย่างเหมาะสม ใช้ภาษาได้เหมาะสม สละสลวย	สรุปสาระสำคัญได้และตรงประเด็นมีเหตุผลประกอบใช้ภาษาได้เหมาะสม สละสลวย	สรุปสาระสำคัญได้ตรงประเด็นมีเหตุผลประกอบใช้ภาษาได้เหมาะสม สละสลวย	สรุปสาระสำคัญได้ไม่ตรงประเด็น ใช้ภาษาไม่เหมาะสม สละสลวยไม่ดี
เกณฑ์การประเมินด้านเจตคติ				
1. เห็นคุณค่าของการนำกระบวนการเทคโนโลยีมาใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์	นำกระบวนการเทคโนโลยีมาใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องตามหลักการกระบวนการเทคโนโลยีสามารถเป็นตัวอย่างได้	นำกระบวนการเทคโนโลยีมาใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องตามหลักการกระบวนการเทคโนโลยี	นำกระบวนการเทคโนโลยีมาใช้ในชีวิตประจำวันได้บางโอกาส	ไม่นำกระบวนการเทคโนโลยีมาใช้ในชีวิตประจำวันได้
2. เห็นความสำคัญของแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการในงานที่ผลิตโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์	นำกระบวนการแก้ปัญหาสร้างชิ้นงานที่มีความคิดสร้างสรรค์และแปลกใหม่	นำกระบวนการแก้ปัญหาสร้างชิ้นงานที่มีความคิดสร้างสรรค์แต่ไม่แปลกใหม่	นำกระบวนการแก้ปัญหาสร้างชิ้นงานแต่ไม่ได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์	นำกระบวนการแก้ปัญหาสร้างชิ้นงาน แต่ไม่สมบูรณ์ขาดความคิดสร้างสรรค์
3. ลดการใช้ทรัพยากรหรือเลือกใช้เทคโนโลยีที่ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	เลือกใช้วัสดุ ที่มีคุณค่า มีประโยชน์ใช้สอย และสามารถ	เลือกใช้วัสดุ ที่มีคุณค่า มีประโยชน์ใช้สอย ไม่มีผลกระทบต่อ	เลือกใช้วัสดุ ที่มีคุณค่า ไม่มีผลกระทบต่อ	เลือกใช้วัสดุ ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	นำไปใช้ประโยชน์ได้จริง ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม มาสร้างชิ้นงาน	สิ่งแวดล้อม มาสร้างชิ้นงาน	สิ่งแวดล้อม มาสร้างชิ้นงาน	
4. เห็นประโยชน์ในการนำซอฟต์แวร์มาใช้ในการทำงาน โดยอย่างมีความสุข และภาคภูมิใจในผลงาน	เห็นประโยชน์ในการนำซอฟต์แวร์มาใช้ในการทำงาน โดยอย่างมีความสุข และแสดงออกถึงความภาคภูมิใจในผลงาน	เห็นประโยชน์ในการนำซอฟต์แวร์มาใช้ในการทำงาน ตั้งใจทำงานทุกครั้ง ทำงานอย่างมีความสุข	เห็นประโยชน์ในการนำซอฟต์แวร์มาใช้ในการทำงาน มีความตั้งใจในการทำงานในบางเวลา ทำงานอย่างมีความสุข ในบางครั้ง	ไม่เห็นประโยชน์ในการนำซอฟต์แวร์มาใช้ในการทำงาน ไม่มีความตั้งใจในการทำงาน ทำงานอย่างไม่มีความสุข
5. เห็นคุณค่าของการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	นำหลักการ และวิธีการของการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันอย่างถูกต้องทั้งหมด	นำหลักการ และวิธีการของการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันอย่างถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	นำหลักการ และวิธีการของการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันอย่างถูกต้องบางส่วน	ไม่นำหลักการ และวิธีการของการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันอย่างถูกต้อง
6. ตระหนักถึงประโยชน์ของเครือข่ายคอมพิวเตอร์	บอกถึงประโยชน์ของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สามารถถ่ายทอดให้เพื่อนได้ครบถ้วน ทุกขั้นตอน สามารถนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้	บอกประโยชน์ของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และสามารถถ่ายทอดให้เพื่อนได้ครบถ้วน ทุกขั้นตอน	บอกประโยชน์ของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้	ไม่สามารถบอกประโยชน์ของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
7. คุณธรรมจริยธรรม ในการสื่อสารผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต	ใช้เครือข่าย อินเทอร์เน็ต ในการสื่อสารด้วย ความสุภาพ ไม่ละเมิด ก่อนทวน หรือ ก่อให้เกิดความ เสียหายแก่ผู้อื่น เป็นแบบอย่างที่ดี แก่ผู้อื่นได้	ใช้เครือข่าย อินเทอร์เน็ต ในการสื่อสารด้วย ความสุภาพ ไม่ละเมิด ก่อนทวน หรือ ก่อให้เกิดความ เสียหายแก่ผู้อื่น	ใช้เครือข่าย อินเทอร์เน็ต ในการสื่อสารด้วย ความสุภาพ ไม่ละเมิด หรือก่อให้เกิดความ เสียหายแก่ผู้อื่น	ใช้เครือข่าย อินเทอร์เน็ต ในการสื่อสารด้วย ความสุภาพ ไม่ละเมิด และก่อให้เกิด ความเสียหาย แก่ผู้อื่น
เกณฑ์การประเมินด้านสมรรถนะ				
1.ความสามารถ ในการ สื่อสาร	พูดและเขียน ถ่ายทอดความรู้สึก และทัศนคติจากสาร ที่ได้รับได้อย่าง สมเหตุสมผล คล่องแคล่วชัดเจน ถูกต้องตามหลัก ภาษา จนทำให้ผู้อื่น คล้อยตามและเลือก รับข้อมูลข่าวสาร โดยใช้วิธีการสื่อสาร ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมครบถ้วน อย่างมีจิตสำนึกต่อ ตนเองและสังคม ทุกครั้ง	พูดและเขียน ถ่ายทอดความรู้สึก และทัศนคติจากสาร ที่ได้รับได้อย่าง สมเหตุสมผล คล่องแคล่วชัดเจน ถูกต้องตามหลัก ภาษา และเลือกรับ ข้อมูลข่าวสารโดย ใช้วิธีการสื่อสารได้ อย่างถูกต้อง เหมาะสมครบถ้วน อย่างมีจิตสำนึกต่อ ตนเองและสังคม	พูดและเขียน ถ่ายทอดความรู้สึก และทัศนคติจากสาร ที่ได้รับได้อย่าง สมเหตุสมผล คล่องแคล่วชัดเจน และเลือกรับข้อมูล ข่าวสารโดยใช้ วิธีการสื่อสารได้ อย่างถูกต้อง เหมาะสมครบถ้วน	พูดและเขียน ถ่ายทอดความรู้สึก และทัศนคติจากสาร ที่ได้รับได้ไม่ สมเหตุสมผล และ เลือกรับข้อมูล ข่าวสารโดยใช้ วิธีการสื่อสารได้ ไม่ถูกต้อง ไม่เหมาะสม
2.ความสามารถใน การคิด	เขียนแผนภาพ ความคิด การปฏิบัติ งานที่เลือกได้	เขียนแผนภาพ ความคิด การปฏิบัติ งานที่เลือกได้	เขียนแผนภาพ ความคิด การปฏิบัติ งานที่เลือกได้	เขียนแผนภาพ ความคิด การปฏิบัติ งานที่เลือก

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	ถูกต้อง ครบถ้วนตามขั้นตอนทุกประเด็น	ถูกต้องและครบถ้วน	ถูกต้องบางประเด็น	ไม่ถูกต้อง
3.ความสามารถ ในการแก้ปัญหา	แก้ปัญหาในระหว่างการทำงานปฏิบัติตามสถานการณ์ เกิดผลดีต่อการปฏิบัติงาน ได้รับการยอมรับจากเพื่อนร่วมงาน	แก้ปัญหาในระหว่างการทำงานปฏิบัติตามสถานการณ์ เกิดผลดีต่อการปฏิบัติงาน	แก้ปัญหาในระหว่างการทำงานปฏิบัติตามสถานการณ์	ไม่สามารถแก้ปัญหาหรือระหว่างการทำงานปฏิบัติตามได้
4.ความสามารถ ในการใช้ทักษะชีวิต	เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์และปฏิบัติตามตามกระบวนการทำงานในแต่ละประเภทของงานได้อย่างถูกต้อง เพื่อนร่วมงานให้การยอมรับ	เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์และปฏิบัติตามตามกระบวนการทำงานในแต่ละประเภทของงานได้อย่างถูกต้อง	เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์และปฏิบัติตามตามกระบวนการทำงานในแต่ละประเภทของงานแต่ยังมีผิดพลาด	ไม่สามารถเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์และปฏิบัติตามตามกระบวนการทำงานในแต่ละประเภทของงาน
5.ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	เลือกใช้เทคโนโลยีได้อย่างถูกต้อง หลากหลายในการลดขั้นตอนเวลาทรัพยากร ในการทำงาน โดยไม่มีผลกระทบต่อผู้อื่น	เลือกใช้เทคโนโลยีได้อย่างถูกต้อง ในการลดขั้นตอนเวลาทรัพยากร ในการทำงาน โดยไม่มีผลกระทบต่อผู้อื่น	เลือกใช้เทคโนโลยีได้อย่างถูกต้อง ในการลดขั้นตอนเวลา แต่ใช้ทรัพยากรในการทำงานสิ้นเปลือง	เลือกใช้เทคโนโลยีได้ไม่ถูกต้อง ไม่สามารถลดขั้นตอนเวลา ทรัพยากร ในการทำงานได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	และเป็นแบบอย่าง ที่ดีได้			
เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์				
1. ซื่อสัตย์สุจริต	มีความซื่อสัตย์ต่อ การทำงาน ไม่คัดลอกผลงานของ ผู้อื่น และมี ความคิดสร้างสรรค์ ทำชิ้นงานสวยงาม	มีความซื่อสัตย์ต่อ การทำงาน ไม่คัดลอกผลงานของ ผู้อื่น และมี ความคิดสร้างสรรค์	มีความซื่อสัตย์ต่อ การทำงาน ไม่คัดลอกผลงานของ ผู้อื่น	มีความซื่อสัตย์ต่อ การทำงานคุณภาพ ของผู้อื่นเป็น ตัวอย่าง
2. การมีวินัย	ปฏิบัติตาม กฎระเบียบ กติกา ของโรงเรียน ของ ห้องเรียน ของกลุ่ม ด้วยความเต็มใจ ไม่ ก่อกวนความ รำคาญให้ครูและ เพื่อนในห้องเรียน	ปฏิบัติตาม กฎระเบียบ กติกา ของโรงเรียน ของ ห้องเรียน ของกลุ่ม ไม่ก่อกวนความ รำคาญให้ครูและ เพื่อนในห้องเรียน	ปฏิบัติตาม กฎระเบียบ กติกา ของโรงเรียน ของ ห้องเรียน ของกลุ่ม ได้เป็นส่วนใหญ่ ไม่ก่อกวนความ รำคาญให้ครูและ เพื่อนในห้องเรียน	ไม่ค่อยปฏิบัติตาม กฎระเบียบ กติกา ของโรงเรียน ของ ห้องเรียน ของกลุ่ม ก่อกวนความรำคาญ ให้ครูและเพื่อนใน ห้องเรียน เป็นบางครั้ง
3. ใฝ่เรียนรู้	มีความกระตือรือร้น อดทน เพียรพยายาม มุ่งมั่น รู้จักแสวงหา ความรู้จากแหล่ง เรียนรู้อื่นๆ อยู่ เสมอๆ	มีความกระตือรือร้น อดทน รู้จัก แสวงหาความรู้จาก แหล่งเรียนรู้อื่นๆ อยู่เสมอๆ	มีความกระตือรือร้น อดทน ในบางครั้ง รู้จักแสวงหา ความรู้จาก แหล่งเรียนรู้อื่นๆ	ไม่มีความ กระตือรือร้น ขาดความอดทน ไม่รู้จักแสวงหา ความรู้ จากแหล่ง เรียนรู้อื่นๆ
4. มุ่งมั่นในการทำงาน	ทำงานที่ได้รับ มอบหมายเสร็จตาม กำหนดเวลา	ทำงานที่ได้รับ มอบหมายเสร็จตาม กำหนดเวลา	ทำงานที่ได้รับ มอบหมายเสร็จตาม กำหนดเวลา	ทำงานที่ได้รับ มอบหมายไม่เสร็จ ตามกำหนดเวลา

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	ผลงานมีความถูกต้อง ละเอียดประณีต เรียบร้อย	ผลงานมีความถูกต้อง เรียบร้อย	ผลงานมีความถูกต้อง แต่ยังไม่เรียบร้อย	ผลงานไม่มีความเรียบร้อย

เกณฑ์คุณภาพ

- คะแนน 10 -12 หมายถึง ระดับคุณภาพ ดีมาก
 คะแนน 7-9 หมายถึง ระดับคุณภาพ ดี
 คะแนน 4-6 หมายถึง ระดับคุณภาพ พอใช้
 คะแนน 0-3 หมายถึง ระดับคุณภาพ ปรับปรุง
 เกณฑ์การตัดสิน ตั้งแต่ระดับ.....ดี.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมเบื้องต้น		เวลา 2 ชั่วโมง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4		ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์		
<p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ความหมายของการเขียนโปรแกรม 2. หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น 3. เข้าใจและสามารถใช้โปรแกรมจำลองเพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ (Scratch, Kodu, Code.org) แบบออนไลน์และออฟไลน์ <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายความหมายของหลักการออกแบบและเขียนโปรแกรม 2. รู้และอธิบายขั้นตอนการออกแบบและการเขียนโปรแกรมจำลองเพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ (Scratch, Kodu, Code.org) แบบออนไลน์และออฟไลน์ <p>ด้านทักษะและการะบวนการ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เขียนโปรแกรมจำลองเพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ (Scratch, Kodu, 	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ขั้นนำ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูทบทวนความรู้เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เดิมในชั่วโมงที่แล้ว 2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ 3. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้ “นักเรียนคิดว่า การเขียนโปรแกรมมีความสำคัญอย่างไร ในชีวิตประจำวัน” โดยให้นักเรียน “ลองจำลองเหตุการณ์ในการแก้ปัญหา” 4. ครูยกตัวอย่างโปรแกรมที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การใช้อาหารสัตว์ สร้างจาก Scratch ให้นักเรียนดู <p>ขั้นสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนศึกษาเรื่องหลักการออกแบบและเขียนโปรแกรมเบื้องต้นใน สื่อ PowerPoint เรื่อง หลักการออกแบบและเขียนโปรแกรมที่ครูนำเสนอประมาณ 5-10 นาที แล้วครูและนักเรียนร่วมอภิปราย 2. นักเรียนจับคู่ ศึกษาค้นคว้าความรู้ที่ 1.1 เรื่อง หลักการออกแบบและเขียนโปรแกรม 	<p>สื่อ/แหล่งเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ใบความรู้ที่ 1.1 หลักการออกแบบและเขียนโปรแกรม 2. โปรแกรม Scratch, Kodu, Code.org 3. สื่อ PowerPoint เรื่อง หลักการออกแบบและเขียนโปรแกรม 4. อินเทอร์เน็ต <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <p>ใบงานที่ 1.1 การใช้โปรแกรมจำลอง “มารู้จักโปรแกรม Scratch, Kodu, Code.org กันเถอะ”</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมเบื้องต้น เรื่อง โปรแกรมเมอร์น้อย รายวิชา เทคโนโลยี 1</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>Code.org) แบบออนไลน์และออฟไลน์ 2. ออกแบบตัวระบบจำลองหรือบทบาทสมมติการทำงานของคำสั่งโปรแกรม</p>	<p>3. สรุปองค์ความรู้จากใบความรู้ที่ 1.1 ด้วยการตั้งคำถามจากครูและนักเรียนร่วมกันตอบ 4. นักเรียนจับคู่ลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนตามใบงานที่ 1.1 การใช้โปรแกรมจำลอง “มารู้จักโปรแกรม Scratch, Kodu, Code.org กันเถอะ” ในการจัดกิจกรรม ครูดูแลและให้คำแนะนำในกรณีผู้เรียนไม่เข้าใจขั้นตอนการปฏิบัติงาน</p>	
<p>ด้านเจตคติ 1. ซื่อสัตย์สุจริต 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้ 4. มุ่งมั่นในการทำงาน</p>	<p>ขั้นสรุป 1.ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาเรื่องหลักการออกแบบและเขียนโปรแกรมเบื้องต้น บันทึกเนื้อหาการเรียนรู้ที่สำคัญลงในสมุดเรียน 2. นักเรียนนำเสนอผลงานและร่วมกันอภิปรายกันในรูปแบบแผนผังความคิด</p>	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ (K) 1. อธิบายความหมายของหลักการออกแบบและเขียนโปรแกรม 2. อธิบายขั้นตอนการออกแบบและการเขียนโปรแกรมจำลองเพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ (Scratch, Kodu, Code.org) แบบออนไลน์และออฟไลน์	ประเมินใบงานที่ 1.1 การใช้โปรแกรมจำลอง “มารู้จักโปรแกรม Scratch, Kodu, Code.org กันเถอะ”	1. ใบงานที่ 1.1 การใช้โปรแกรมจำลอง “มารู้จักโปรแกรม Scratch, Kodu, Code.org กันเถอะ” 2. แบบประเมินผลด้านความรู้ เทียบกับเกณฑ์	นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. สามารถเขียนโปรแกรมจำลองเพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ (Scratch, Kodu, Code.org) แบบออนไลน์และออฟไลน์ 2. สามารถร่วมกันออกแบบด้วยระบบจำลองหรือบทบาทสมมติ การทำงานของคำสั่งโปรแกรม	1. สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน 1.1 ทักษะการคิดวิเคราะห์ (Analytic Thinking) 1.2. ทักษะการคิดแก้ปัญหา (Problem Solving) 1.3 ทักษะการทำงานร่วมกัน 2. ประเมินผลงาน	1. แบบประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ 2. แบบประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหา 3. แบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน 4. แบบประเมินผลงาน	นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
ด้านคุณลักษณะ (A) 1. ซื่อสัตย์สุจริต 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้ 4. มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะของนักเรียน	แบบประเมินผลด้านคุณลักษณะของนักเรียน	นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....
ปัญหาและอุปสรรค.....
ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข.....
ลงชื่อผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....
ลงชื่อผู้ตรวจ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 1.1 เรื่อง หลักการออกแบบและเขียนโปรแกรม

ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม

ในการเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาต่างๆ จำเป็นต้องมีการวางแผน และออกแบบโปรแกรมไว้ล่วงหน้า โดยกำหนดขั้นตอนวิธีการทำงานให้ชัดเจน ซึ่งกระบวนการวิเคราะห์ และออกแบบโปรแกรมเรียกว่า วัฏจักรการพัฒนากระบวนการ System Development Life Cycle (SDLC) ซึ่งมีกระบวนการทำงานเริ่มต้นจากการวิเคราะห์ปัญหาไปจนถึงการนำโปรแกรมไปใช้งาน และปรับปรุงพัฒนาระบบให้ดีขึ้น มีขั้นตอนของวัฏจักรการพัฒนากระบวนการ ดังต่อไปนี้

- ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ปัญหา (Problem Analysis)
- ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบโปรแกรม (Program Design)
- ขั้นตอนที่ 3 การเขียนโปรแกรม (Program Coding)
- ขั้นตอนที่ 4 การทดสอบและแก้ไขโปรแกรม (Program Testing & Verification)
- ขั้นตอนที่ 5 การจัดทำเอกสารและคู่มือการใช้งาน (Program Documentation)
- ขั้นตอนที่ 6 การใช้งานจริง (Program Implement)
- ขั้นตอนที่ 7 การปรับปรุงและพัฒนาโปรแกรม (Program Maintenance)

การวิเคราะห์ปัญหา (Problem Analysis) ขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหาสามารถจำแนกได้ดังนี้

1. กำหนดขอบเขตของปัญหา เพื่อให้ทราบขั้นตอนการทำงานต่างๆ ดังนี้
 - กำหนดจุดประสงค์การทำงาน เพื่อให้ทราบว่าเขียนโปรแกรมเพื่อต้องการแก้ปัญหาอะไร เช่น ปัญหาเกี่ยวกับการคำนวณพื้นที่ของสามเหลี่ยม เป็นต้น
 - กำหนดเป้าหมายให้ชัดเจน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ เช่น โปรแกรมคำนวณพื้นที่ของสามเหลี่ยม ต้องการคำนวณพื้นที่รูปสามเหลี่ยมได้หลายขนาดและแสดงผลเป็นตัวเลข
 - ศึกษาวิธีการแก้ปัญหา เพื่อออกแบบขั้นตอนการทำงานได้อย่างเหมาะสม เช่น การใช้สูตรคำนวณทางคณิตศาสตร์ต่างๆ
 - กำหนดข้อจำกัดและศึกษาความเป็นไปได้เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาตามวัตถุประสงค์ เช่น โปรแกรมคำนวณพื้นที่ของสามเหลี่ยม ต้องการคำนวณพื้นที่ได้เฉพาะรูปสามเหลี่ยม
2. กำหนดข้อมูลนำเข้า ซึ่งประกอบด้วยข้อพิจารณา ดังนี้
 - กำหนดลักษณะการรับข้อมูล เช่น รับข้อมูลจากแป้นพิมพ์ หรือ อ่านข้อมูลจากไฟล์
 - รูปแบบข้อมูลที่รับเข้ามาเป็นอย่างไร เช่น ข้อมูลชื่อนิสิตเก็บเป็นตัวอักษรหรือสตริงข้อมูลเงินเดือนพนักงานเก็บเป็นจำนวนทศนิยม เป็นต้น

- ขอบเขตของข้อมูลมีช่วงค่าของข้อมูลได้เท่าไร เช่น รับข้อมูลเงินเดือนมีค่าอยู่ระหว่าง 0.00 ถึง 100,000.00 บาท เก็บข้อมูลเป็นจำนวนทศนิยม เป็นต้น
 - ข้อจำกัดในการรับข้อมูลอย่างไรบ้าง เช่น รับข้อมูลได้เฉพาะค่าตัวเลขที่มากกว่า 0 เป็นต้น
3. วิธีการประมวลผล เป็นขั้นตอนที่สำคัญในการแก้ปัญหา ประกอบด้วยข้อกำหนดดังนี้
- กำหนดวิธีการ หรือเทคนิคที่ใช้แก้ปัญหา ปัญหาต่างๆ จะมีวิธีการปัญหาแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับสภาพของปัญหา และผู้แก้ปัญหา และปัญหาหนึ่งๆ สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยหลายๆ วิธีการ ดังนั้นให้เลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับปัญหานั้นๆ
 - กำหนดขั้นตอนการทำงานให้ชัดเจน เพื่อแก้ปัญหาตามลำดับการทำงานของวิธีการที่ได้เลือกใช้ และประมวลผลให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ
4. กำหนดผลลัพธ์
- กำหนดรูปแบบการแสดงผล เช่น แสดงผลลัพธ์เป็นภาพกราฟิกทางจอภาพ หรือพิมพ์ ข้อมูลออกทางเครื่องพิมพ์ เป็นต้น
 - ตรวจสอบข้อผิดพลาดและความถูกต้องของผลลัพธ์ เช่น ตรวจสอบข้อผิดพลาดจากการคำนวณ ตรวจสอบผลลัพธ์ว่าถูกต้องตรงตามที่ต้องการหรือไม่
5. กำหนดโครงสร้างข้อมูลที่ใช้ ประกอบด้วย
- ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม ซึ่งขึ้นอยู่กับความถนัด ประเภทของงานและคุณสมบัติเฉพาะของเครื่องคอมพิวเตอร์
 - วิธีการเก็บข้อมูลและเรียกใช้ตัวแปร เช่นการประกาศตัวแปรอาเรย์ให้สามารถเก็บข้อมูลได้หลายตัว หรือเก็บข้อมูลเป็นคลาส หรือตามโครงสร้างข้อมูลแบบต่างๆ เป็นต้น

การออกแบบโปรแกรม (Program Design) ประกอบด้วยวิธีการดังนี้ คือ

1. การออกแบบโปรแกรมโดยใช้ อัลกอริทึม (Algorithm) เป็นการอธิบายถึงลำดับขั้นตอนการทำงานของ การแก้ปัญหาโดยใช้ประโยคข้อความที่ชัดเจนไม่คลุมเครือ สามารถบอกลำดับการทำงานได้ ซึ่งมีประโยชน์ ดังนี้

- ทำให้เห็นลำดับของการทำงานและวิธีการทำงานแต่ละขั้นตอนได้อย่างละเอียด
- ทำให้เห็นภาพรวมของการทำงานของขั้นตอนทั้งหมด
- เป็นการวางแผนการทำงานไว้ล่วงหน้า ทำให้สามารถนำไปเขียนเป็นโปรแกรมได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว

2. การออกแบบโปรแกรมโดยใช้ รหัสจำลอง (Pseudo Code) เป็นการออกแบบขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมโดยใช้ข้อความภาษาอังกฤษที่ใกล้เคียงกับภาษาคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีหลักการทำงานและประโยชน์เหมือนกับการใช้อัลกอริทึม แต่มีข้อดี ดังนี้คือ

- สามารถนำรหัสจำลองไปใช้เขียนโปรแกรมได้ง่ายกว่าการใช้อัลกอริทึม เพราะมีความใกล้เคียงกับคำสั่งคอมพิวเตอร์

- ผู้ออกแบบโปรแกรมต้องมีความรู้ทางด้านภาษาคอมพิวเตอร์บ้าง เพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้และเขียนโปรแกรมเป็นภาษาอื่น ๆ ได้หลายภาษา
3. การออกแบบโปรแกรมโดยใช้ ผังงาน (Flowchart) คือ การใช้สัญลักษณ์รูปภาพ หรือกล่องข้อความบรรยายรายละเอียดการทำงาน และใช้ลูกศรบอกทิศทางลำดับ ของการทำงาน ซึ่งมีข้อดีดังนี้ คือ
- สามารถอ่านและเข้าใจการทำงานได้ง่าย เพราะมองเห็นภาพรวมขั้นตอนการทำงานทั้งหมดได้ชัดเจน
 - สามารถออกแบบโครงสร้างการทำงานได้หลากหลายโดยใช้ลูกศรแสดงทิศทางการทำงาน ทำให้แก้ปัญหาที่มีหลายเลือกและซับซ้อนได้
 - คำสั่งหรือคำบรรยายรายละเอียดในกล่องข้อความสามารถนำไปเขียนเป็นคำสั่งของโปรแกรมได้

ภาษาคอมพิวเตอร์สามารถแบ่งออกได้เป็น 5 ยุค คือ

1. ภาษาเครื่อง (Machine language)
 2. ภาษาแอสเซมบลี (Assembly language)
 3. ภาษาชั้นสูง (High-level language) หรือ ภาษารุ่นที่ 3 (3GL:Third Generation Language)
 4. ภาษาชั้นสูงมาก (Very high-level language) หรือภาษารุ่นที่ 4 (4GL)
 5. ภาษามนุษย์ (Natural language) หรือภาษารุ่นที่ 5 (5GL)
1. ภาษาเครื่อง (Machine language)
- เป็นภาษาพื้นฐานที่คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจได้ แต่ละคำสั่งประกอบขึ้นจากกลุ่มตัวเลข 0 และ 1 ซึ่งเป็นเลขฐานสอง
2. ภาษาแอสเซมบลี (Assembly language)
- เป็นภาษาที่ใช้สัญลักษณ์ข้อความ แทนกลุ่มของตัวเลขฐานสอง เพื่อให้ง่ายต่อการเขียนและการจดจำมากขึ้น การทำงานของโปรแกรมจะต้องทำการแปลภาษาแอสเซมบลีให้เป็นภาษาเครื่อง โดยใช้ตัวแปลที่เรียกว่า แอสเซมเบลเลอร์ (Assembler)
3. ภาษาชั้นสูง (High-level language) หรือ ภาษารุ่นที่ 3 (3GL:Third Generation Language)
- ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อให้เขียนโปรแกรมได้ง่ายขึ้น โดยมีลักษณะเหมือนกับภาษาอังกฤษทั่วไป ผู้เขียนไม่จำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับฮาร์ดแวร์แต่อย่างใด ภาษานี้จำเป็นต้องมีตัวแปลภาษาเครื่องเช่นกัน เรียกตัวแปลนี้ว่า คอมไพเลอร์ (compiler) หรือ อินเทอร์พรีเตอร์ (Interpreter) อย่างไม่อย่างหนึ่ง ตัวอย่างของภาษาชั้นสูง เช่น ภาษาปาสคาล ภาษาซี ภาษาโคบอล ภาษาเบสิก ภาษาฟอร์แทรน
4. ภาษาชั้นสูงมาก (Very high-level language) หรือภาษารุ่นที่ 4 (4GL)
- เป็นภาษาที่มีลักษณะคล้ายภาษาพูดตามปกติของมนุษย์ ภาษานี้จะช่วยให้การเขียนโปรแกรมเร็วมากขึ้นกว่าภาษาในรุ่นที่ 3 เนื่องจากมีเครื่องมือที่ช่วยในการสร้างแบบฟอร์มหน้าจอ เพื่อจัดการกับข้อมูลรวมไปถึง

การออกรายงาน เมนูต่างๆ ตัวอย่างของภาษาขั้นสูงมากได้แก่ informix-4GL, MAGIC , Delphi , Power Builder ฯลฯ

5. ภาษาธรรมชาติ (Natural language) หรือภาษารุ่นที่ 5 (5GL)

เป็นภาษาที่สามารถสั่งงานคอมพิวเตอร์โดยใช้รูปแบบของภาษามนุษย์ได้เลย คำสั่งอยู่ในรูปแบบที่ไม่แน่นอนตายตัว แต่คอมพิวเตอร์จะทำการแปลให้ออกมาในรูปแบบที่คอมพิวเตอร์เข้าใจได้ ภาษานี้ถูกสร้างขึ้นมาจากเทคโนโลยีทางด้านระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert system) ตัวอย่างภาษาในรุ่นที่ 5 ได้แก่ ภาษา PROLOG เป็นต้น

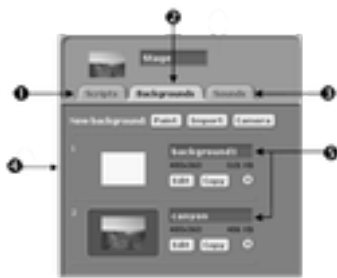
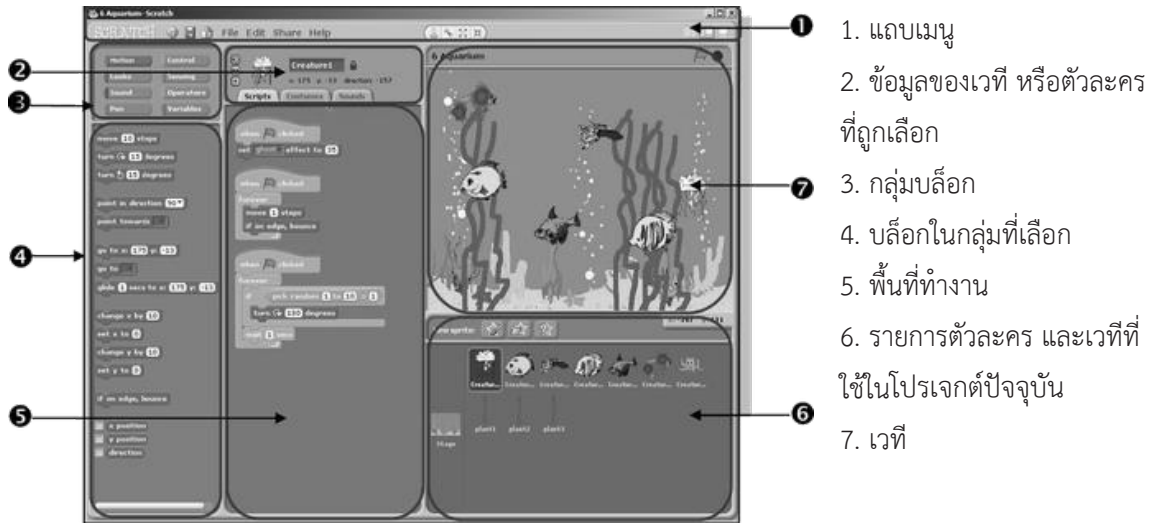
รู้จักโปรแกรม Scratch



โปรแกรม Scratch (อ่านว่า สะ-แครช) เป็นโปรแกรมภาษา ที่ผู้เรียนสามารถสร้างชิ้นงานได้อย่างง่าย เช่น นิทานที่สามารถโต้ตอบกับผู้อ่านได้ ภาพเคลื่อนไหว เกม ดนตรี และศิลปะ และเมื่อสร้างเป็นชิ้นงานเสร็จแล้วสามารถนำชิ้นงานที่สร้างสรรค์นี้ แสดง และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกับผู้อื่นบนเว็บไซต์ได้ ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้หลักการทางคณิตศาสตร์ และแนวคิดการโปรแกรมไปพร้อมๆ กับการคิดอย่างสร้างสรรค์ มีเหตุผล เป็นระบบ และเกิดการทำงานร่วมกัน

1. ส่วนประกอบหลักของโปรแกรม

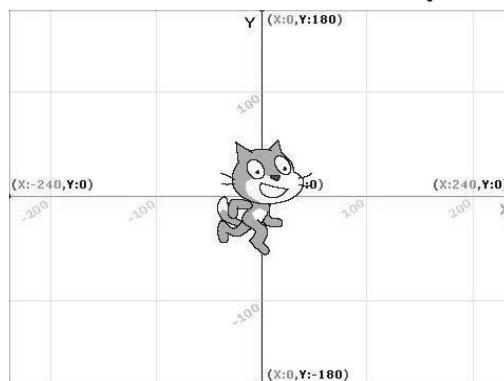
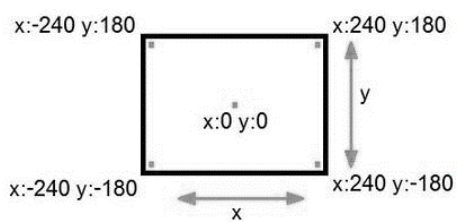
หน้าต่างการทำงานของโปรแกรม Scratch มีส่วนประกอบหลักดังนี้



รายละเอียดของเวที

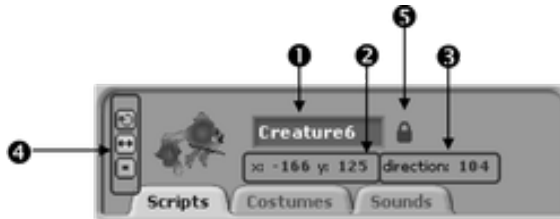
1. แท็บ Scripts
2. แท็บ Backgrounds
3. แท็บ Sounds
4. สร้างพื้นหลังใหม่ (New Background)
5. พื้นหลังลำดับที่ 1 และ 2

การบอกตำแหน่งใดๆ บนเวทีจะบอกโดยใช้ค่า (x, y) โดยค่า x และ y ที่ตำแหน่ง (0, 0) จะอยู่ตรงกลางเวที



2. ตัวละคร

ตัวละครแต่ละตัวจะมีข้อมูลแตกต่างกัน โดยสามารถคลิกที่ภาพตัวละครในพื้นที่แสดงรายการตัวละครเพื่อดูข้อมูลของตัวลัคนั้น เช่น ตัวละครปลาทองในโปรเจกต์ Aquarium มีข้อมูลดังตาราง



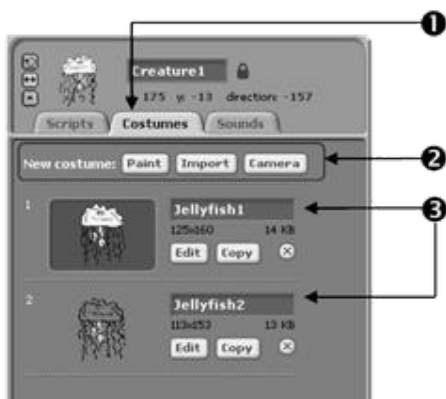
1. ชื่อตัวละคร Creature 6
2. ตำแหน่งบนเวที x: -166 y: 125
3. ทิศทางการเคลื่อนที่ (direction) 104 องศา
4. รูปแบบการหมุน มี 3 ลักษณะ
 - หมุนได้รอบทิศทาง
 - หันได้เฉพาะซ้ายหรือขวา
 - ห้ามหมุน
5. การลากตัวละครในโหมดนำเสนอหรือบนเว็บไซต์
 - แม่กุญแจปิด ลากตัวละครไม่ได้
 - แม่กุญแจเปิด

2.1 ชื่อตัวละคร

โปรแกรมจะตั้งให้เป็น Sprite 1, 2, 3... ตามลำดับที่สร้างขึ้นโดยอัตโนมัติ ถ้าต้องการเปลี่ยนชื่อตัวละคร ให้พิมพ์ชื่อใหม่บนแถบชื่อหมายเลข 1.

2.2 ชุดตัวละคร

ชุดตัวละคร (Costumes) เป็นลักษณะของตัวละคร ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงภาพเดิม หรือเพิ่ม หรือเพิ่มภาพใหม่ และอาจเขียนสคริปต์ให้กับตัวละครเปลี่ยนแปลง หรือเคลื่อนไหวในรูปแบบต่างๆ



รายละเอียดชุดตัวละคร




1. แท็บ Costumes
2. สร้างชุดตัวละครใหม่
3. ชุดตัวละคร ในตัวอย่างเป็นชุดของตัวละครชื่อ Creature 1 ชื่อชุด Jellyfish1 มีลักษณะสีขา และ Jellyfish2 มีลักษณะโปร่งใส

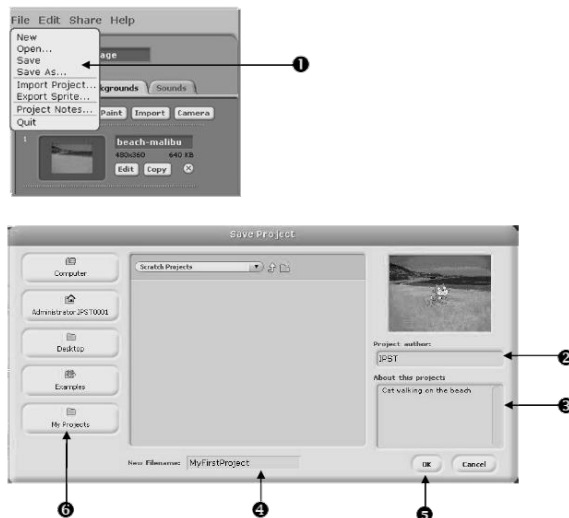
2.3 สคริปต์

สคริปต์คือชุดคำสั่งสำหรับตัวละครหรือเวที เพื่อสั่งให้ตัวละครหรือเวทีทำงานตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ โดยการเลือกสคริปต์จากกลุ่มบล็อก ซึ่งแบ่งเป็น 8 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มบล็อก	การทำงาน
Motion	การเคลื่อนไหว เช่น เคลื่อนที่ไปข้างหน้า หมุนไปทางซ้ายหรือขวา
Control	การควบคุม เช่น การวนซ้ำ การตรวจสอบเงื่อนไข
Looks	การแสดงผล เช่น พูด คิด เปลี่ยนขนาด
Sensing	การรับรู้ เช่น สัมผัสกับขอบ คลิกเมาส์ จับเวลา
Sound	การแสดงผลเสียง เช่น เล่นเสียงสัตว์ กลอง โน้ต
Operators	ตัวดำเนินการ เช่น บวก และ หรือ
Pen	ปากกา เช่น ยกปากกาขึ้น ตั้งค่าสีปากกา
Variables	ตัวแปร เช่น สร้างค่าตัวแปร

3. การสั่งให้โปรเจกต์เริ่มทำงานและหยุดทำงาน

การสั่งให้โปรเจกต์เริ่มทำงาน ทำได้โดยคลิก  ซึ่งอยู่มุมขวาบนของเวที โดยทุกสคริปต์ของทุกตัวละคร และเวที ที่เริ่มต้นสคริปต์ด้วยบล็อก  จะเริ่มทำงานพร้อมกัน และถ้าต้องการหยุดการทำงาน ทั้งโปรเจกต์ให้คลิก 



4. การบันทึกโปรเจกต์

4.1 คลิกเมนู File-> Save หรือ Save As จะปรากฏกรอบโต้ตอบ Save Project

4.2 พิมพ์ชื่อผู้ทำโปรเจกต์

4.3 พิมพ์รายละเอียดเกี่ยวกับโปรเจกต์

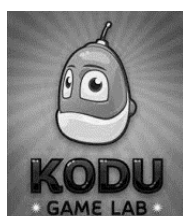
4.4 พิมพ์ชื่อโปรเจกต์ จะได้ไฟล์ข้อมูลที่มีส่วนขยายเป็น .sb ในโฟลเดอร์ที่ใช้บันทึกงาน เช่น

MyFirstProject.sb

4.5 คลิกปุ่ม OK

4.6 โปรแกรมจะถูกบันทึกไว้ที่ C:\Documents and Settings\Administrator\My Documents\Scratch Projects (โฟลเดอร์ My Projects)

รู้จักโปรแกรม Kodu Game Lab



Kodu Game Lab คือโปรแกรมช่วยเขียนโปรแกรมมิ่งที่ช่วยให้คุณสร้างเกมสามมิติ (3D) ได้เองแม้จะไม่มีพื้นฐานความรู้เรื่องการเขียนโปรแกรมเลยก็ตาม Kodu มีไอคอนที่คอยควบคุมคาแรคเตอร์ (Character) และอ็อบเจกต์(Object) ต่างๆ ด้วยการสั่งให้คาแรคเตอร์แสดงพฤติกรรมออกมาในรูปแบบที่จับต้องได้

Kodu Game Lab นั้นเป็นลักษณะของการใช้เครื่องมือที่มีอยู่แล้วในการกำหนดฉาก ตัวละคร รูปแบบวิธีการเล่น ซึ่งทั้งหมดนั้นเป็นเรื่องที่ค่อนข้างง่ายและมีขั้นตอนไม่ยุ่งยาก อย่างไรก็ตามแม้ว่าจะจะเป็นเครื่องมือง่ายๆ ในการพัฒนาเกมแต่ก็สามารถที่จะทำการสร้างเกมในแบบมีผู้เล่นหลายคนสามารถกำหนดให้ใช้เมาส์ คีย์บอร์ด หรือจอยแพดแบบ Xbox ได้อีกด้วย

Kodu Game Lab ถูกออกแบบและสร้างขึ้นมาให้มีกราฟิกสวยงามเพื่อให้เด็กๆ ได้เรียนรู้และฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมผ่านการสร้างเกมโดยเฉพาะ

Kodu Game Lab ใช้การคลิกไอคอนในการโต้ตอบกับโปรแกรม เช่น การสร้างพื้นที่ในการเล่น เกม การออกแบบสภาพแวดล้อมแบบ 3 มิติ การสร้างตัวละครและวัตถุต่างๆ ในเกม การสร้างกฎของเกมหรือการตอบสนองต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในเกม

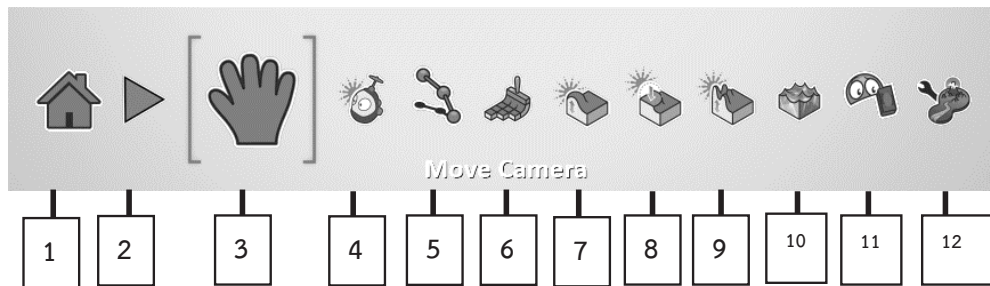
ที่อยู่เว็บไซต์ KODU Game Lab >> <http://www.kodugamelab.com/>

หน้าต่างโปรแกรม Kodu Game Lab



แท็บเครื่องมือ Task bar

เป็นชุดแท็บเครื่องมือเพื่อใช้ในการควบคุมและออกแบบเกมมีคุณสมบัติและเมนูการใช้งานที่แตกต่างกันในแต่ละเครื่องมือ



หมายเลข 1 กลับสู่หน้าเมนูหลัก

หมายเลข 2 เริ่มเล่นเกม

หมายเลข 3 การเปลี่ยนมุมมองในการมอง

หมายเลข 4 เพิ่มวัตถุรูปแบบต่างๆ ลงในเกม

หมายเลข 5 การเพิ่มหรือแก้ไขเส้นทางในเกม

หมายเลข 6 การระบายสี เพิ่มและลบพื้นที่การทำงาน

หมายเลข 7 ใช้ในการยกและกดลงของพื้นที่ผิว

หมายเลข 8 ใช้ทำพื้นที่ผิวให้เรียบและดึงผิวให้ขึ้นเป็นเนิน

หมายเลข 9 ใช้ทำพื้นที่ผิวให้เป็นแนวราบและขรุขระ

หมายเลข 10 ใช้ในการเพิ่ม, ยกขึ้นและดึงให้จมลงของน้ำ

หมายเลข 11 ลบวัตถุต่างๆ

หมายเลข 12 เปลี่ยนการตั้งค่าต่างๆ

เริ่มต้นการสร้างโปรแกรม

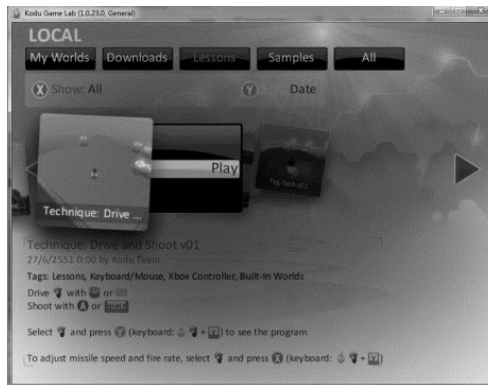
1. คลิกที่ปุ่มคำสั่ง LOAD WORD



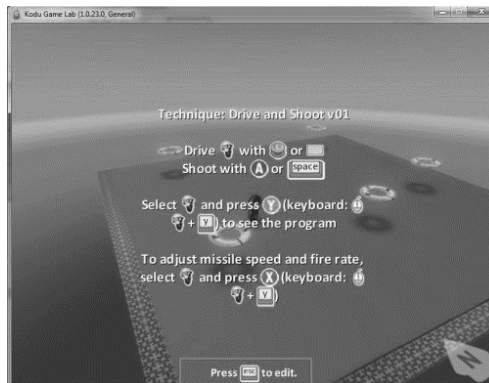
2. เข้าสู่หน้าต่าง LOCAL



3. เลือกรูปแบบที่ชอบ เมื่อเลือกได้แล้วคลิกขวาตรงรูปแบบ แล้วให้เลือกคำสั่ง Play

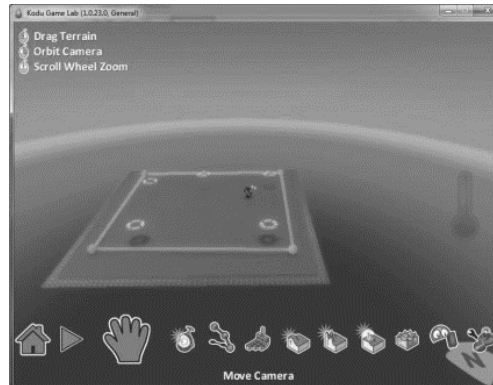


4. จะได้หน้าจอตั้งภาพ ซึ่งเป็นหน้าจออธิบายถึงการทำงานว่าปุ่มใด ทำงานอะไรบ้าง

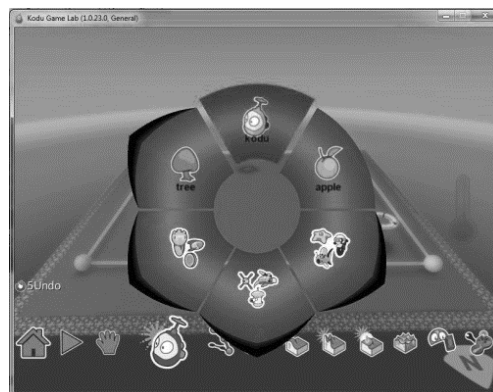


- หากต้องการแก้ไข ให้กดปุ่ม ESC

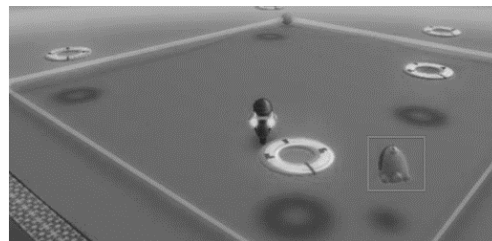
5. เมื่อกดปุ่ม ESC แล้วจะได้หน้าจอตั้งภาพ จะเข้าสู่หน้าจอ สำหรับการแก้ไข



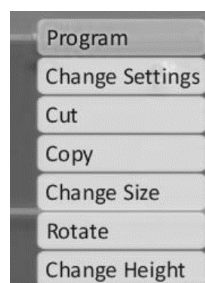
6. หากต้องการเพิ่มวัตถุต่างๆ ลงในโปรแกรม ให้คลิกปุ่ม



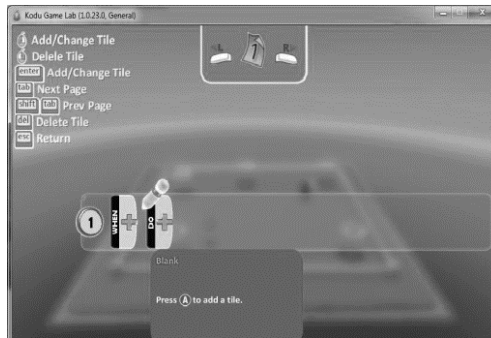
7. ถ้าคลิกที่ Kodu ก็จะได้ Kodu เพิ่มขึ้นมา 1 ตัว



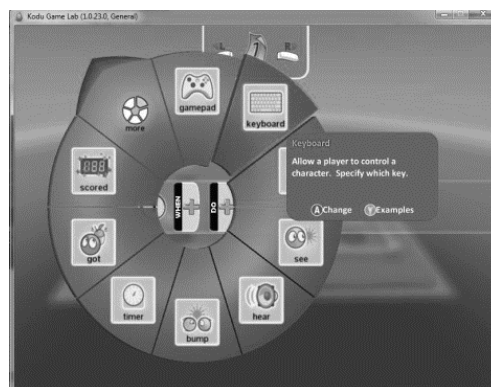
8. หลังจากทีเพิ่มตัว Kodu ขึ้นมาแล้ว โปรแกรมสามารถจะปรับเปลี่ยน Kodu ได้ โดยคลิกที่ตัว Kodu และคลิกเมาส์ขวา จะมีคำสั่งต่างๆ ขึ้นมาให้เราเลือกใช้งาน



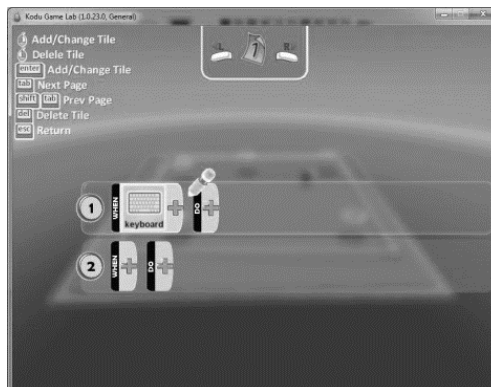
9. คำสั่ง Program เอาไว้ตั้งค่าในการเล่นเกมน เมื่อคลิกเข้าไปแล้ว จะได้หน้าต่าง ดังรูป



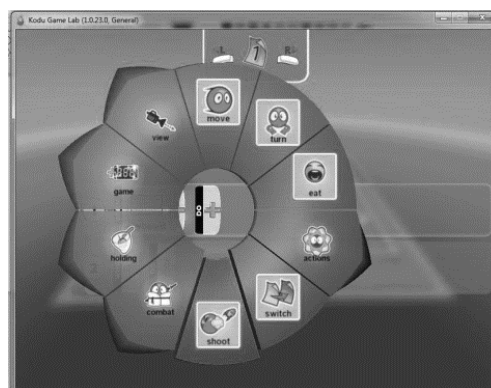
10. ถ้าคลิกที่เครื่องหมาย + ใต้คำว่า WHEN จะได้ตัวเลือกเพิ่มขึ้นมาอีก



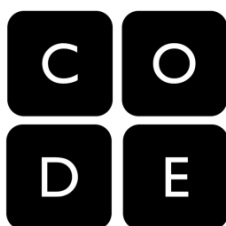
11. หลังจากที่เราเลือกอุปกรณ์ในการบังคับแล้ว ยังสามารถเลือกได้ว่าจะให้ Kodu ทำอะไรบ้างในเกม



12. วิธีใช้งาน ให้คลิกที่เครื่องหมาย + ใต้คำว่า DO เมื่อคลิกแล้ว จะได้หน้าต่าง ดังรูปภาพ



รู้จักโปรแกรม Code.org



code.org เป็นเว็บไซต์ไม่แสวงผลกำไรสัญชาติอเมริกัน เป็นองค์กรระดับโลกที่มีเป้าหมายชัดเจนเพื่อสนับสนุนการศึกษาด้าน Computer Science (วิทยาการคอมพิวเตอร์) เป็นการให้โอกาสนักเรียนทุกคนทั่วโลกได้เรียน โดยเฉพาะเด็กขาดโอกาสในหลายๆ โรงเรียน และโครงการขององค์กรที่หลายๆ คนนั้นน่าจะคุ้นชื่อมากที่สุดก็คือ “Hour of Code” (หนึ่งชั่วโมงกับการเขียนโปรแกรม) ซึ่งเป็นโครงการที่จะช่วยฝึกให้ทุกคนได้ฝึกเรียนเขียนโปรแกรมแบบง่ายๆ ไม่ว่าจะของเด็กนักเรียน นักศึกษา ผู้ปกครอง และบุคคลทั่วไป

เนื่องจากผู้ก่อตั้ง code.org เชื่อว่าการเรียนรู้ด้านคอมพิวเตอร์นั้นมีความสำคัญอย่างยิ่งกับเด็กๆ และควรจะให้เด็กได้ศึกษาเช่นเดียวกับวิชาพื้นฐานอย่างคณิตศาสตร์ หรือวิทยาศาสตร์ จึงได้พยายามหาวิธีที่จะทำให้เด็กๆ หรือผู้ใหญ่) มาสนใจการเขียนโปรแกรมผ่านทาง code.org

ทางองค์กรนั้นได้รับการสนับสนุนจากหลายภาคส่วน เช่น Microsoft, Facebook, Google, Apple, Amazon, Disney เป็นต้น ซึ่งเหล่า CEO หลายๆ คน เช่น มาร์ก ซักเคอร์เบิร์ก ก็ลงมาสอนเขียนโปรแกรมเองด้วย




5 Missions หลักของ code.org

1. สร้างเครื่องมือในการเรียนเขียนโปรแกรม
2. มีหลักสูตรฟรีที่คุณครูสามารถนำไปปรับใช้สอนได้เลย
3. จัดโครงการอบรมคุณครูที่ไร้พื้นฐานในการเขียนโปรแกรม
4. ภารกิจขับเคลื่อนผลักดันนโยบายทางการศึกษา
5. ภารกิจเปลี่ยนค่านิยมผิดๆ เกี่ยวกับการเรียนเขียนโปรแกรม



สื่อเรียนรู้ใน code.org มีให้เลือกใช้หลากหลายตามระดับชั้น และอายุของผู้เรียน มีทั้งแบบใช้และไม่ใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับสื่อที่ใช้คอมพิวเตอร์จะต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต โดยการเรียนรู้จะมีลักษณะเป็นการฝึกทักษะ ซึ่งมีการฝึกต่างๆ ให้ผู้เรียนได้ฝึกเขียนโปรแกรมตามสถานการณ์ที่กำหนด โดยเริ่มจากภารกิจง่ายๆ ไปจนถึงภารกิจที่มีความซับซ้อน ในแต่ละภารกิจจะกำหนดคำสั่งให้เลือกใช้ตามระดับความยากของสถานการณ์ และมีการกำหนดจำนวนคำสั่งที่ใช้ได้สูงสุดในแต่ละภารกิจ นักเรียนสามารถเลือกทำภารกิจใดก่อนก็ได้ โดยถ้าผ่านภารกิจใดที่แถบด้านบนจะมีสัญลักษณ์เป็นวงกลมสีเขียว ถ้าไม่ผ่านจะมีสัญลักษณ์เป็นวงกลมสีเหลือง ถ้ายังไม่ได้ทำจะมีสัญลักษณ์เป็นวงกลมสีขาวดังรูป



การเขียนโปรแกรมในแต่ละภารกิจ นักเรียนจะต้องเลือกวางคำสั่งให้ได้ผลลัพธ์ตามสถานการณ์ที่กำหนด หลังจากนั้นสั่งให้โปรแกรมทำงานโดยคลิกปุ่ม  หากเขียนโปรแกรมถูกต้องจะมีข้อความแสดงว่าผ่าน และแสดงจำนวนคำสั่งที่ใช้ หากเขียนไม่ถูกต้องจะมีข้อความแจ้งเหตุผล เช่น ใช้คำสั่งไม่ถูกต้อง จำนวนคำสั่งเกินกว่าที่กำหนด



การเรียนรู้ที่ดีควรเริ่มจากภารกิจที่ง่ายไปจนถึงภารกิจที่มีความซับซ้อน เพื่อให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดในแต่ละเรื่อง แล้วนำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างงานตามจินตนาการ หรืองานตามที่สถานการณ์กำหนด ซึ่งนักเรียนจะมีโอกาสได้ทำในตอนท้ายของแต่ละกิจกรรม เมื่อผ่านกิจกรรมแล้วนักเรียนจะได้รับเกียรติบัตรและสามารถแสดงความภาคภูมิใจนี้ผ่านสื่อ เช่น Facebook และ Twitter ได้ หรือจะเก็บไว้กับตัวเองโดยการดาวน์โหลดไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์

Congratulations on completing one Hour of Code



ใบงานที่ 1.1

เรื่อง การใช้โปรแกรมจำลอง “มารู้จักโปรแกรม Scratch, Kodu, Code.org กันเถอะ”

รายชื่อสมาชิกในกลุ่มที่.....

1..... ห้อง..... เลขที่.....

2..... ห้อง..... เลขที่.....

1. ศึกษาใบความรู้ที่ 1.1 เรื่อง หลักการออกแบบและเขียนโปรแกรม
2. เลือกโปรแกรมนักเรียนสนใจ และศึกษาหาข้อมูลเพิ่มเติม
3. ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับโปรแกรมนักเรียนเลือกมาใช้ในการออกแบบและเขียนโปรแกรม พร้อมเหตุผลที่นักเรียนเลือก และอธิบายการใช้งานโปรแกรมนั้นกล่าว

โปรแกรมที่เลือกใช้ คือ.....

.....

เหตุผลที่เลือก เพราะ.....

.....

.....

.....

การใช้งานโปรแกรม.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....


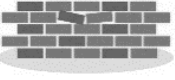



.....

.....

4. ให้นักเรียนแสดงบทบาทบาทสมมติ โดยใช้กระดาษ , องค์กรประกอบของร่างกาย หรือท่าทางการเคลื่อนที่ เพื่อแสดงการทำงานของโปรแกรม ตามรูปภาพที่กำหนดให้ โดยกำหนดให้นักเรียนนั้นหาวิธีการเคลื่อนที่ไป เก็บขยะ แล้วนำไปทิ้งขยะ จากนั้นให้กลับมาจุดเริ่มต้น อุปสรรคคือก้อนหิน และกำแพง ห้ามเดินผ่าน เป็นอันขาด

กำหนดสัญลักษณ์ในการเคลื่อนที่ คือ



			
			
			
			
	จุดเริ่มต้น/สิ้นสุด		

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านความรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง โปรแกรมเมอร์น้อย
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน	
		อธิบายความหมาย ของหลักการออกแบบ และเขียนโปรแกรม	อธิบายขั้นตอนการออกแบบ และการเขียนโปรแกรมจำลอง เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์แบบออนไลน์ และออฟไลน์
1			
2			
3			
4			
5			

การแปลผลคะแนน(เลือกใช้อย่างใดอย่างหนึ่งตามความเหมาะสมกับลักษณะการประเมิน)

ระดับคะแนน	แปลผล	
	ระดับคุณภาพ	คิดเป็นร้อยละ
4	ดีเยี่ยม	76-100
3	ดี	51-75
2	พอใช้	26-50
1	ปรับปรุง	0-25

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ครูผู้สอน

เกณฑ์การวัดและประเมินผลหน่วยที่ 4 เรื่องโปรแกรมเมอร์น้อย 1

สิ่งที่ต้องการวัด/ จุดประสงค์	ระดับคุณภาพ/คะแนน			
	4	3	2	1
1. ด้านความรู้ (K) อธิบายความหมายของ หลักการออกแบบและ เขียนโปรแกรม	อธิบาย ความหมายของ หลักการออกแบบ โปรแกรมและ เขียนโปรแกรมได้	บอกความหมาย ของหลักการ ออกแบบ โปรแกรมและ เขียนโปรแกรมได้	อธิบาย ความหมายของ หลักการ ออกแบบ โปรแกรมได้	บอกความหมาย ของหลักการ ออกแบบโปรแกรม ได้
อธิบายขั้นตอนการ ออกแบบและการเขียน โปรแกรมจำลองเพื่อ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ (Scratch, Kodu, Code.org) แบบออนไลน์ และออฟไลน์	อธิบายขั้นตอน การออกแบบและ การเขียน โปรแกรมจำลอง แบบออนไลน์และ ออฟไลน์	อธิบายขั้นตอน การออกแบบและ การเขียน โปรแกรมจำลอง แบบออนไลน์ได้	อธิบายขั้นตอน การออกแบบ และการเขียน โปรแกรมจำลอง แบบออฟไลน์ได้	บอกขั้นตอนการ ออกแบบและการ เขียนโปรแกรม จำลองแบบ ออนไลน์และ ออฟไลน์ได้

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านทักษะและกระบวนการ
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง โปรแกรมเมอร์น้อย
 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน		
		ทักษะการ คิด วิเคราะห์	ทักษะการคิด แก้ปัญหา	ทักษะการทำงาน ร่วมกัน
1				
2				
3				
4				
5				

เกณฑ์การให้คะแนน

4 คะแนน ระดับ ดีมาก

3 คะแนน ระดับ ดี

2 คะแนน ระดับ พอใช้

1 คะแนน ระดับ ปรับปรุง

*เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ครูผู้สอน

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านคุณลักษณะ
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง โปรแกรมเมอร์น้อย
 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน			
		ชื่อสัตย์ สุจริต	มีวินัย	ใฝ่เรียนรู้	มุ่งมั่นในการทำงาน
1					
2					
3					
4					
5					

เกณฑ์การให้คะแนน

4 คะแนน ระดับ ดีมาก

3 คะแนน ระดับ ดี

2 คะแนน ระดับ พอใช้

1 คะแนน ระดับ ปรับปรุง

*เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ครูผู้สอน

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	การแสดง ความคิดเห็น			การ ยอมรับฟัง คนอื่น			การ ทำงาน ตามที่ ได้รับ มอบหมาย			ความมี น้ำใจ			การมี ส่วนร่วม ในการ ปรับปรุง ผลงาน กลุ่ม			รวม 15 คะแนน	
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1		

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-15	ดีมาก
11-13	ดี
8-10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง รู้จัก Micro:bit เรื่อง โปรแกรมเมอร์น้อย รายวิชา เทคโนโลยี 1</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>ขอบเขตเนื้อหา 1. การใช้งาน Micro:bit 2. การใช้งาน makecode.microbit.org</p>	<p>กิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นนำ 1. ครูทบทวนความรู้เดิมเรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมเบื้องต้นใน ชั่วโมงที่แล้ว 2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ 2. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้แนะนำ Micro:bit 3. ครูยกตัวอย่างโปรแกรมที่สร้างมาจาก Micro:bit ให้นักเรียนดู</p>	<p>สื่อ/แหล่งเรียนรู้ 1. ใบความรู้ที่ 2.1 เรื่อง Micro:bit 2. โปรแกรม makecode.microbit.org 3. สื่อ PowerPoint เรื่อง Micro:bit 4. อินเทอร์เน็ต 5. Padlet.com ภาระงาน/ชิ้นงาน (ชั่วโมงที่ 1-2) 1. ใบงานที่ 2.1 เรื่อง การใช้โปรแกรม Micro:bit 2. ใบงานที่ 2.2 เรื่อง การเขียน โปรแกรม Micro:bit</p>
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านความรู้ 1. อธิบายหลักการการทำงานของ Micro:bit 2. เขียนโปรแกรมการทำงาน Micro:bit เพื่อ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์</p>	<p>ขั้นตอน 1. ครูยกตัวอย่างโปรแกรมที่สร้างมาจาก Micro:bit ที่ใช้ในชีวิตประจำวันให้ นักเรียนดูละร่วมกันแสดงความคิดเห็น 2. นักเรียนศึกษาเรื่อง Microbit ในใบความรู้ที่ 2.1 ประมาณ 5-10 นาที 3. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายจากเนื้อหาที่นักเรียนศึกษา 4. นักเรียนจับคู่ ปฏิบัติกิจกรรม ใบงานที่ 2.1 เรื่อง การใช้โปรแกรม Micro:bit ใบงานที่ 2.2 เรื่อง การเขียนโปรแกรม Micro:bit</p>	
<p>ด้านทักษะและกระบวนการ 1. ทักษะการคิดวิเคราะห์ (Analytic Thinking) 2. ทักษะการคิดแก้ปัญหา (Problem Solving)</p>		
<p>ด้านคุณลักษณะ 1. ซื่อสัตย์สุจริต 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้</p>		

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง รู้จัก Micro:bit เรื่อง โปรแกรมเมอร์น้อย รายวิชา เทคโนโลยี 1</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>4. มุ่งมั่นในการทำงาน</p>	<p>ขั้นสรุป 1.ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาเรื่องหลักการออกแบบและเขียนโปรแกรมเบื้องต้น 2.นักเรียนสรุปและบันทึกเนื้อหาการเรียนรู้ที่สำคัญลงในสมุดเรียน 3. นักเรียนนำเสนอผลงานและร่วมกันอภิปราย ใน Padlet.com</p>	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ (K) 1. อธิบายความหมายของอัลกอริทึมและการเขียนอัลกอริทึมได้ 2. เขียนอัลกอริทึมในรูปแบบต่าง ๆ ได้	1. ประเมินใบงานที่ 2.1 เรื่องการใช้โปรแกรม Microbit 2. ประเมินใบงานที่ 2.2 เรื่องการเขียนโปรแกรม Microbit	1. ใบงานที่ 2.1 เรื่อง การใช้โปรแกรม Micro:bit 2. ใบงานที่ 2.2 เรื่อง การเขียนโปรแกรม Micro:bit	นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. ทักษะการคิดวิเคราะห์ (Analytic Thinking) 2. ทักษะการคิดแก้ปัญหา (Problem Solving)	1. สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน 1.1 ทักษะการคิดวิเคราะห์ (Analytic Thinking) 1.2. ทักษะการคิดแก้ปัญหา (Problem Solving) 2. ประเมินผลงาน	1. แบบประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ 2. แบบประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหา 3. แบบประเมินผลงาน	นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70
ด้านคุณลักษณะ (A) 1. ซื่อสัตย์สุจริต 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้ 4. มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะของนักเรียน	แบบประเมินสังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะของนักเรียน	ผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

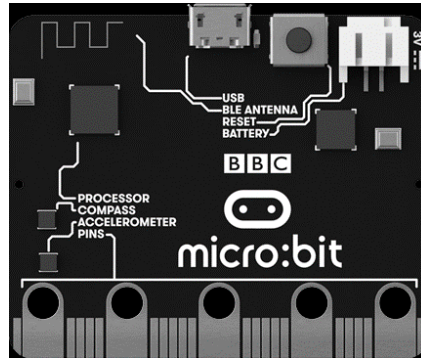
.....

ลงชื่อผู้ตรวจ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ ที่ 2.1 เรื่อง รู้จัก Micro:bit



Micro:bit เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อการศึกษาที่เริ่มโครงการโดยสถานีโทรทัศน์ BBC (จากอังกฤษ) ผลิตโดย element14 โดยในโครงการได้จัดทำบอร์ด micro:bit ขึ้นมาแจกให้กับนักเรียนในประเทศอังกฤษจำนวน 1 ล้านบอร์ด ก่อนหน้านี้อาจารย์สถานีโทรทัศน์ BBC เขาได้จัดทำคอมพิวเตอร์ที่ชื่อว่า Micro ที่ผลิตโดย Acorn แล้วแจกให้กับเด็ก ๆ ในปี 1980 แล้วผลการดำเนินโครงการทำให้เด็ก ๆ เหล่านั้นโตขึ้นมา แล้วทำธุรกิจด้าน IT ที่ขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศอังกฤษในขณะนี้ ในครั้งนี้ทางสถานีโทรทัศน์ BBC เขาจึงหวังว่าบอร์ด Micro:bit จะให้ผลแบบเดียวกัน

Micro:bit เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีจุดเด่นด้านการเขียนโปรแกรมที่ง่ายโดยใช้ภาษาบล็อกแล้วแปลงออกมาเป็นภาษา JavaScript หรือ Python ตัวบอร์ดมาพร้อมกับชิปไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีบลูทูธในตัว มีเซ็นเซอร์วัดความเอียง (Accelerometer) และเซ็นเซอร์แม่เหล็กโลก หรือเข็มทิศ (Magnetometer) มีหลอด LED 25 ดวง แสดงผลแบบ Dot matrix และสวิตช์กดติดปล่อยดับ 3 ตัว ใช้การอัปโหลดโปรแกรมผ่านคอมพิวเตอร์ หรือแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ และ iOS

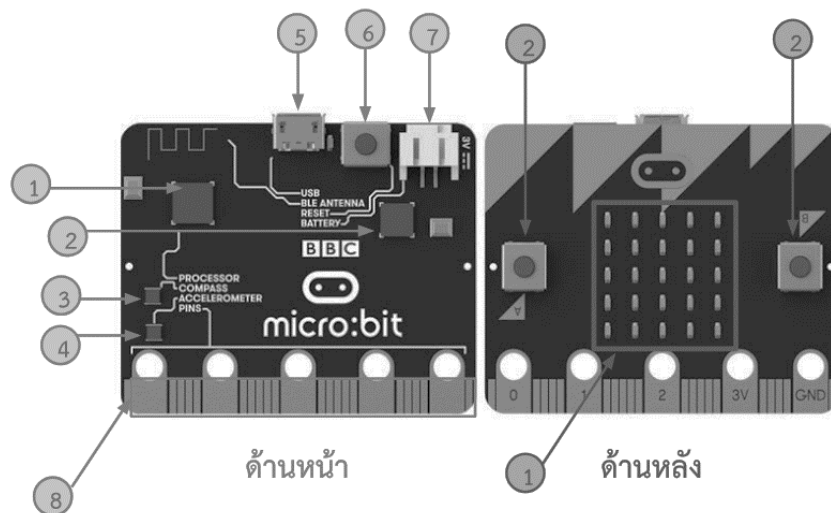
บอร์ด Micro:bit นั้น มีส่วนประกอบด้วยกันหลาย ๆ อย่าง โครงการได้ผู้สนับสนุนมากมาย โดยรายละเอียดผู้สนับสนุนดังนี้

- Microsoft สนับสนุนด้านซอฟต์แวร์เขียนโปรแกรม โดยผู้จัดทำออนไลน์ IDE ขึ้นมาให้
- Lancaster University ออกแบบ และพัฒนาบอร์ด
- Farnell element14 ผลิตบอร์ด
- Nordic Semiconductor สนับสนุนชิปไมโครคอนโทรลเลอร์ Nordic nRF51822 32-bit ARM Cortex-M0
- NXP Semiconductors สนับสนุนชิปเซ็นเซอร์ และชิปอัปโหลดโปรแกรมผ่าน USB
- Samsung จัดทำแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์
- ScienceScope จัดทำแอปพลิเคชันบน iOS
- Kitronik จัดส่งสินค้าให้กับครูสอนพิเศษทั่วประเทศ

Micro:bit นั้นมีจุดเด่นด้านการเขียนโปรแกรมสั่งงานที่ง่าย สามารถเลือกใช้ได้ทั้งภาษา JavaScript และภาษา Python โดยในภาษา JavaScript จะเหมาะสำหรับผู้ที่ยังไม่เคยเขียนโปรแกรมมาก่อน เนื่องจากการใช้งานจะใช้การลากบล็อก (Block) มาวางเพื่อเขียนโปรแกรม แล้วสามารถสลับหน้าไปดูโปรแกรมในภาษา JavaScript ได้ ซึ่งจะทำให้เขียนโปรแกรมสามารถเข้าใจเทียบกันได้ หากสามารถเขียนโปรแกรมในรูปแบบบล็อกได้ ก็จะสามารถเขียนโปรแกรมในรูปแบบของภาษา JavaScript ได้ด้วย

คุณสมบัติทางเทคนิค

- ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ARM Cortex 32 บิต
- หน่วยความจำแรม 16 กิโลไบต์
- รองรับการเชื่อมต่อไร้สายแบบบลูทูธ 4.0 ใช้พลังงานต่ำ
- มี LED บนบอร์ด 25 ดวง (5×5)
- มีสวิตช์แบบปุ่มกดบนบอร์ด 2 ตัว
- มีโมดูลเข็มทิศ
- มีโมดูลตรวจจับความเอียง
- มีพอร์ตอนุบาลอก และดิจิตอล 3 พอร์ต
- มีจุดต่อจ่ายไฟบนบอร์ดและคอนเนคเตอร์สำหรับต่อกะบะถ่าน 3 โวลต์
- ใช้แหล่งจ่ายไฟตรง 3 โวลต์



ส่วนประกอบของ Micro:bit มีดังนี้

ด้านหน้า

หมายเลข 1 ชิปไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มาพร้อมบลูทูธ 4.0 ใช้ชิป Nordic nRF51822 32-bit ARM Cortex-M0 ความถี่ 16MHz พื้นที่ภายใน 265KB แรม 16KB

หมายเลข 2 ชิพไมโครคอนโทรลเลอร์ใช้อัพโหลดโปรแกรมให้ชิพหลักผ่าน USB ใช้ชิพ NXP/Freescale KL26Z สถาปัตยกรรม ARM Cortex-M0+ รองรับการเชื่อมต่อแบบ USB 2.0

หมายเลข 3 ชิพเซนเซอร์สนามแม่เหล็ก หรือเข็มทิศดิจิทัล (Magnetometer) ใช้ชิพ NXP/Freescale MAG3110 จาก NXP/Freescale สามารถวัดค่าได้ 3 แกน เชื่อมต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์ผ่านบัส I²C

หมายเลข 4 ชิพเซนเซอร์วัดความเอียง / ความเร่ง (Accelerometer) ใช้ชิพ NXP/Freescale MMA8652 จาก NXP/Freescale สามารถวัดค่าได้ 3 แกน เชื่อมต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์ผ่านบัส I²C

หมายเลข 5 ช่อง MicroUSB สำหรับจ่ายไฟ หรือเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่ออัปโหลดโปรแกรม

หมายเลข 6 ปุ่ม Reset

หมายเลข 7 ช่องเสียบแบตเตอรี่ รองรับไฟ 2.8 - 5V สามารถใช้ถ่าน AA AAA จำนวน 2 ก้อนได้

หมายเลข 8 ช่อง GPIO

ด้านหลัง

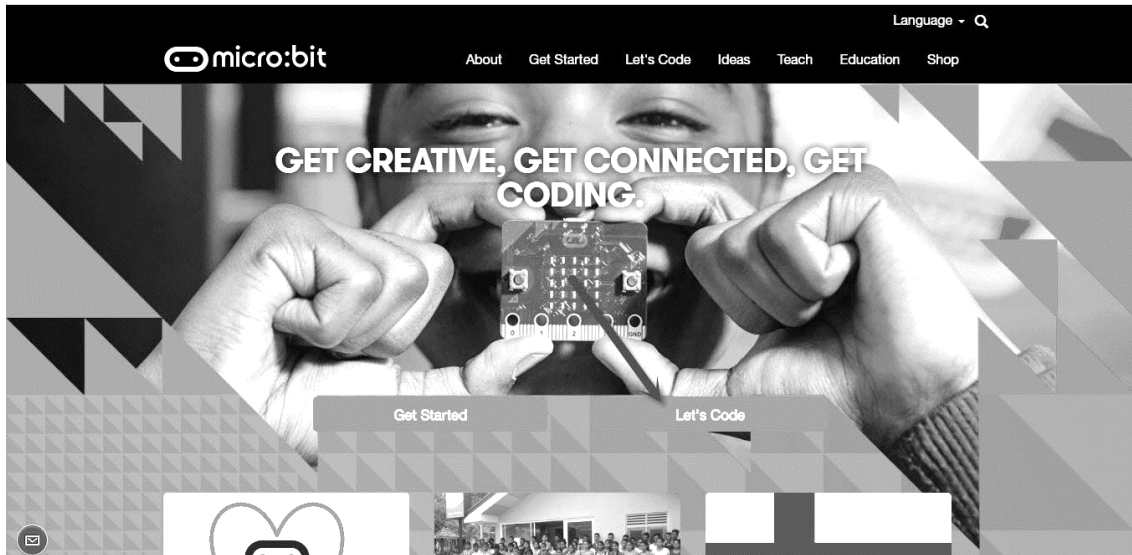
เป็นส่วนแสดงผล มีส่วนประกอบดังนี้

หมายเลข 1 หลอด LED สีแดง จำนวน 25 ดวง เรียงแบบ 5x5 แสดงผลแบบเมตริก สำหรับเป็น หน้าจอแสดงผล

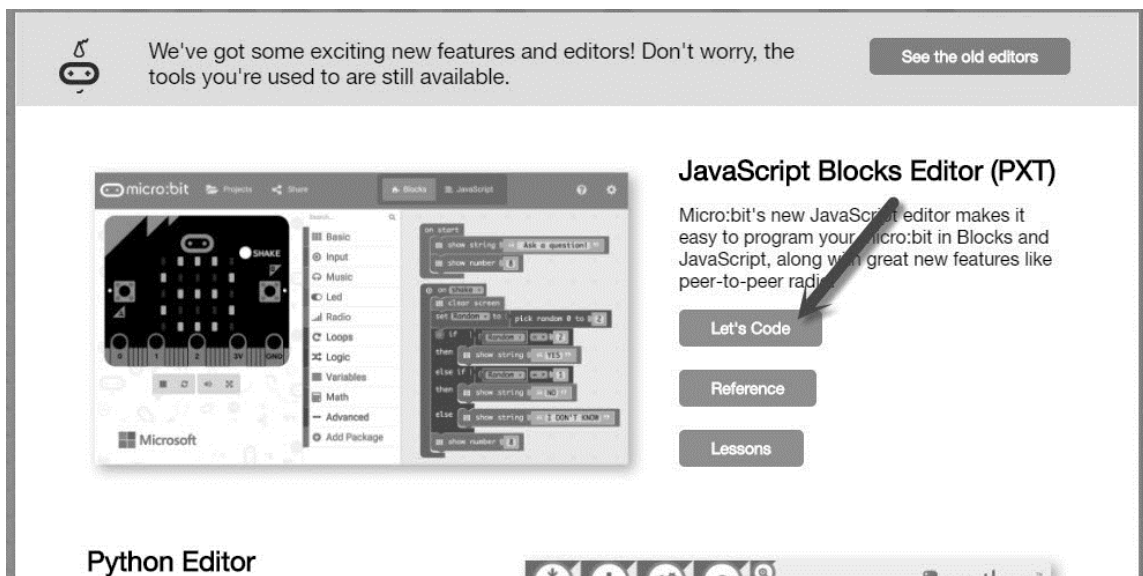
หมายเลข 2 สวิตช์กดติดปล่อยดับ เชื่อมต่อกับ GPIO ทดลองเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์

การใช้งาน Micro:bit

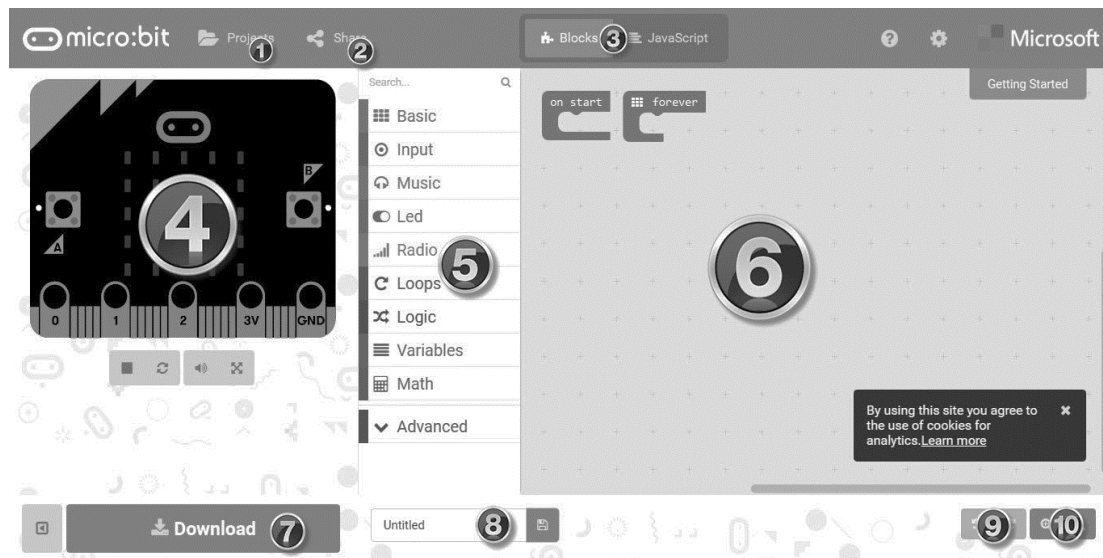
1. ก่อนอื่นให้เข้าไปที่หน้าหลักของโครงการ ที่ <https://makecode.microbit.org> จากนั้นกดปุ่ม Let's Code



2. ในส่วน JavaScript Blocks Editor (PXT) ให้กด Let's Code



3. ในหน้านี้ จะเป็นหน้าที่เราใช้เขียนโปรแกรม ซึ่งมีส่วนประกอบต่าง ๆ ดังนี้



หมายเลข 1 เป็นส่วนที่ใช้จัดการโปรเจกต์เมื่อกดปุ่มแล้ว จะมีหน้าต่างการจัดการโปรเจกต์เด้งขึ้นมา

หมายเลข 2 ปุ่มแชร์ หากต้องการแชร์โค้ดให้กับเพื่อน หรือนำไปฝังในหน้าเว็บ สามารถกดเพื่อนำลิงค์ หรือโค้ดไปใช้ได้

หมายเลข 3 แท็บสำหรับเลือกการแสดงผลโค้ดในรูปแบบบล็อก หรือ JavaScript

หมายเลข 4 ชิมูเลขขึ้น ส่วนนี้จะแสดงผลการรันโค้ดโปรแกรมแบบจำลอง สามารถกดปุ่ม A B ได้ และ LED จะแสดงเสมือนจริง

หมายเลข 5 ส่วนเลือกบล็อกออกมาวาง

หมายเลข 6 พื้นที่ทำงาน โดยท่านสามารถนำบล็อกมาวาง เคลื่อนย้ายได้ในพื้นที่นี้

หมายเลข 7 ปุ่มดาวน์โหลดไฟล์ hex เมื่อต้องการอัปโหลดโปรแกรมลงบอร์ด ให้กดปุ่มนี้แล้วจะมีไฟล์ hex ขึ้นมาให้ดาวน์โหลด

หมายเลข 8 ส่วนตั้งชื่อโปรเจกต์

หมายเลข 9 ปุ่มย้อนกลับ และไปข้างหน้า

หมายเลข 10 ปุ่มขยาย และปุ่มย่อ

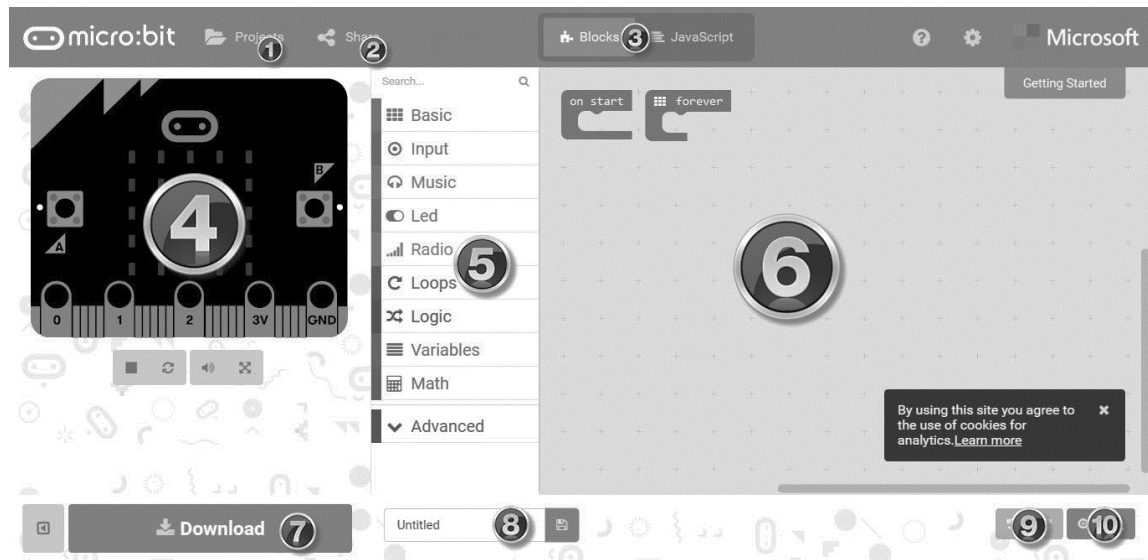
ใบงานที่ 2.1

เรื่อง การใช้โปรแกรม Micro:bit

รายชื่อสมาชิกในกลุ่มที่.....

- 1..... ห้อง..... เลขที่.....
 2..... ห้อง..... เลขที่.....

1. ศึกษาใบความรู้ที่ 2 เรื่อง รู้จัก Micro:bit
2. ให้นักเรียนเปิดโปรแกรม Micro:bit โดยการเข้าเว็บไซต์ที่ <https://makecode.microbit.org> จะปรากฏหน้าต่างโปรแกรม ดังรูป ให้ใส่หมายเลข 1 ถึง 10 ในช่องว่างของแต่ละข้อที่มีรายละเอียดสัมพันธ์กัน



- หมายเลข 1.....
 หมายเลข 2.....
 หมายเลข 3.....
 หมายเลข 4.....
 หมายเลข 5.....
 หมายเลข 6.....
 หมายเลข 7.....
 หมายเลข 8.....
 หมายเลข 9.....
 หมายเลข 10.....

ที่ <https://padlet.com/>.....

ใบงานที่ 2.2
เรื่อง การเขียนโปรแกรม Micro:bit

รายชื่อสมาชิกในกลุ่มที่.....
1..... ห้อง..... เลขที่.....
2..... ห้อง..... เลขที่.....

- 1. ศึกษาใบความรู้ที่ 2 เรื่อง รู้จัก Micro:bit
- 2. ให้นักเรียนเปิดโปรแกรม Micro:bit โดยการเข้าเว็บไซต์ที่ <https://makecode.microbit.org> แล้วตอบคำถาม

2.1 ผลลัพธ์ที่ได้



.....
.....
.....
.....
.....

2.2 ผลลัพธ์ที่ได้



.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2.3



.....
.....
.....

- 3. ให้นักเรียนเขียนโปรแกรมจากไมโครบิตให้แสดงผลการคำนวณ การหาเวลาที่อัตราเร็วลม 200 เมตรต่อวินาที ในระยะทาง 200 เมตร ตามสมการ $เวลา = \frac{ระยะทาง}{อัตราเร็ว}$

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านความรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง รู้จัก Micro:bit
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง โปรแกรมเมอร์น้อย
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน	
		อธิบายความหมาย ของอัลกอริทึมและ การเขียนอัลกอริทึมได้	เขียนอัลกอริทึมในรูปแบบ ต่าง ๆ ได้
1			
2			
3			
4			
5			

การแปลผลคะแนน (เลือกใช้อย่างใดอย่างหนึ่งตามความเหมาะสมกับลักษณะการประเมิน)

ระดับคะแนน	แปลผล	
	ระดับคุณภาพ	คิดเป็นร้อยละ
4	ดีเยี่ยม	76-100
3	ดี	51-75
2	พอใช้	26-50
1	ปรับปรุง	0-25

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ครูผู้สอน

เกณฑ์การวัดและประเมินผลหน่วยที่ 4 เรื่องโปรแกรมเมอร์น้อย 2

สิ่งที่ต้องการวัด/ จุดประสงค์	ระดับคุณภาพ/คะแนน			
	4	3	2	1
1. ด้านความรู้ (K) อธิบายความหมาย ของอัลกอริทึมและ การเขียนอัลกอริทึมได้	อธิบายความหมาย ของอัลกอริทึมและ การเขียนอัลกอริทึม ได้	อธิบายความหมาย ของอัลกอริทึม	บอกความหมาย ของอัลกอริทึมและ การเขียน อัลกอริทึมได้	บอกความหมาย ของอัลกอริทึม ได้
อธิบายเขียนอัลกอริทึม ในรูปแบบต่าง ๆ ได้	อธิบายรูปแบบ เขียนอัลกอริทึมได้4 แบบขึ้นไป	อธิบายรูปแบบ เขียนอัลกอริทึมได้ 2-3 แบบ	อธิบายรูปแบบ เขียนอัลกอริทึมได้	บอกรูปแบบ เขียนอัลกอริทึม ได้

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านทักษะและกระบวนการ
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง รู้จัก Micro:bit
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง โปรแกรมเมอร์น้อย
 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน		
		ทักษะการคิดวิเคราะห์	ทักษะการคิดแก้ปัญหา	ทักษะการทำงานร่วมกัน
1				
2				
3				
4				
5				

เกณฑ์การให้คะแนน

4 คะแนน ระดับ ดีมาก

3 คะแนน ระดับ ดี

2 คะแนน ระดับ พอใช้

1 คะแนน ระดับ ปรับปรุง

*เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ครูผู้สอน

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านคุณลักษณะ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง รู้จัก Micro:bit
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง โปรแกรมเมอร์น้อย
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน			
		ชื่อสัตย์ สุจริต	มีวินัย	ใฝ่เรียนรู้	มุ่งมั่นในการ ทำงาน
1					
2					
3					
4					
5					

เกณฑ์การให้คะแนน

- 4 คะแนน ระดับ ดีมาก
- 3 คะแนน ระดับ ดี
- 2 คะแนน ระดับ พอใช้
- 1 คะแนน ระดับ ปรับปรุง
- *เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

ครูผู้สอน

แบบประเมินผลงาน

วิชา.....หน่วยที่.....เรื่อง.....

กลุ่มที่.....ชั้น.....

ชื่อสมาชิกกลุ่ม

.....เลขที่.....

.....เลขที่.....

รายการประเมิน	ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. การคิดวิเคราะห์			
2. การเขียนข้อความ			
3. มีความคิดสร้างสรรค์			
4. ประโยชน์ของการนำข้อมูลไปใช้			
รวม (คะแนนเต็ม 12 คะแนน)			

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. การคิดวิเคราะห์	มีการจับประเด็นสำคัญ ขยายความ ยกตัวอย่าง เปรียบเทียบและสรุป ความคิดรวบยอดได้ดี	มีการจับประเด็นสำคัญ ได้ แต่ขยายความหรือ ยกตัวอย่างไม่ได้	มีการจับประเด็นสำคัญ ได้น้อย
2. การเขียนข้อความ	เขียนข้อความได้ถูกต้อง ตามอักขรวิธี ตรงประเด็น และเข้าใจง่าย	เขียนข้อความไม่ถูกต้อง ตามอักขรวิธี 2 – 3 แห่ง ตรงประเด็น	เขียนข้อความได้น้อย ไม่ตรงประเด็น

รายการประเมิน	ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
3. มีความคิดสร้างสรรค์	ผลงานมีรูปแบบน่าสนใจ มีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนด ระบายสีได้สวยงาม	ผลงานมีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนด แต่ไม่ถึงจุดความสนใจ	ผลงานมีความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดให้น้อยมาก
4. ประโยชน์ของการนำข้อมูลไปใช้	สามารถนำไปประยุกต์กับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม	สามารถนำไปประยุกต์กับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันได้บ้าง	สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้น้อยมาก

เกณฑ์การประเมินผล คะแนน $12 - 9 =$ ดี (3) คะแนน $8 - 5 =$ พอใช้ (2) คะแนน $4 - 0 =$ ควรปรับปรุง(1)

ลงชื่อผู้ประเมิน.....

ตนเอง

เพื่อน

ครู

ผู้ปกครอง

<p align="center">แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เขียนโปรแกรมโดยใช้ Micro:bit</p> <p align="right">เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p align="right">ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>	
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์</p> <p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การเขียนโปรแกรมรูปแบบบล็อก 2. การใช้งาน Micro:bit แบบออนไลน์และออฟไลน์ 	<p>เรื่อง โปรแกรมเมอร์น้อย</p> <p>รายวิชา เทคโนโลยี 1</p>
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การเขียนโปรแกรมรูปแบบบล็อก 2. ออกแบบและเขียนโปรแกรม Micro:bit แบบออนไลน์และออฟไลน์ 	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ขั้นนำ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูทบทวนความรู้เดิม เรื่อง Micro :bit ในชั่วโมงที่แล้ว 2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ 2. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้สื่อ PowerPoint เรื่อง การเขียนโปรแกรมในรูปแบบบล็อก <p>ขั้นสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 3.1 เรื่อง การแก้ปัญหาด้วยโปรแกรม Micro:bit 2. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายสรุปองค์ความรู้จากใบความรู้ที่ 3.1 ด้วยการตั้งคำถามจากครูและนักเรียนร่วมกันตอบ 3. นักเรียนจับคู่ ปฏิบัติกิจกรรมทำ ใบงานที่ 3.1 เรื่อง การแก้ปัญหาด้วยโปรแกรม Micro:bit และใบงานที่ 3.2 เรื่อง การนำเสนอด้วย ฟังงาน (Flowchart) 4. ในการจัดกิจกรรมครูคอยดูแลและให้คำแนะนำในกรณีที่ผู้เรียนไม่เข้าใจขั้นตอนการปฏิบัติงาน
<p>ด้านทักษะและกระบวนการ</p> <p>สามารถออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้ Micro:bit แบบออนไลน์และออฟไลน์</p>	<p>สื่อ/แหล่งเรียนรู้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ใบความรู้ที่ 3.1 เรื่อง การแก้ปัญหาด้วยโปรแกรม Micro:bit - โปรแกรม makecode.microbit.org - สื่อ PowerPoint เรื่อง Micro:bit - อินเทอร์เน็ต - Padlet.com <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <p>(ชั่วโมงที่ 1-2)</p> <ul style="list-style-type: none"> - ใบงานที่ 3.1 เรื่อง การแก้ปัญหาด้วยโปรแกรม Micro:bit - ใบงานที่ 3.2 เรื่อง การนำเสนอด้วย ฟังงาน (Flowchart)
<p>ด้านคุณลักษณะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ซื่อสัตย์ 2. มีวินัย 	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์</p> <p>3.ไฟเรียนรู้ 4.มุ่งมั่นในการทำงาน</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เขียนโปรแกรมโดยใช้ Micro:bit เรื่อง โปรแกรมเมอร์น้อย รายวิชา เทคโนโลยี 1</p> <p>ชั้นสรุป 1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาเรื่องการเขียนโปรแกรมรูปแบบบล็อก และการใช้งาน Micro:bit แบบออนไลน์และออฟไลน์ และการนำเสนอ ฟังงาน (Flowchart) 2. นักเรียนสรุปและบันทึกเนื้อหาการเรียนรู้ที่สำคัญลงในสมุดเรียน 3.นักเรียนนำเสนอผลงานและร่วมกันอภิปราย ใน Padlet.com</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
--	---	---

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ (K) 1. การเขียนโปรแกรม รูปแบบบล็อก 2. ออกแบบและเขียน โปรแกรม Micro:bit แบบ ออนไลน์และออฟไลน์	1. ประเมินใบกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง การแก้ปัญหา ด้วยโปรแกรม Micro:bit 2. ประเมินใบงานที่ 3.2 เรื่อง การนำเสนอด้วย ผังงาน (Flowchart)	1. ใบงานที่ 3.1 เรื่อง การแก้ปัญหาด้วย โปรแกรม Micro:bit 2. ใบงานที่ 3.2 เรื่อง การนำเสนอด้วย ผังงาน (Flowchart) 3. แบบประเมินผล ความรู้ เทียบกับเกณฑ์	- นักเรียนทุกคน ผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 70
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) สามารถออกแบบและเขียน โปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้ Micro:bit แบบออนไลน์ และออฟไลน์	1. สังเกตพฤติกรรมการ เรียนรู้ของนักเรียน 1.1 ทักษะการคิดวิเคราะห์ (Analytic Thinking) 1.2. ทักษะการคิดแก้ปัญหา (Problem Solving) 1.3 ทักษะการทำงาน ร่วมกัน 2. ประเมินผลงาน	1.แบบประเมินทักษะ การคิดวิเคราะห์ 2. แบบประเมินทักษะ การคิดแก้ปัญหา 3. แบบประเมินผลงาน	- นักเรียนทุกคน ผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 70
ด้านคุณลักษณะ (A) 1. ซื่อสัตย์ 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้ 4. มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรม ของนักเรียน	- แบบประเมิน ด้านคุณลักษณะ	- นักเรียนทุกคน ผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 70

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อผู้ตรวจ

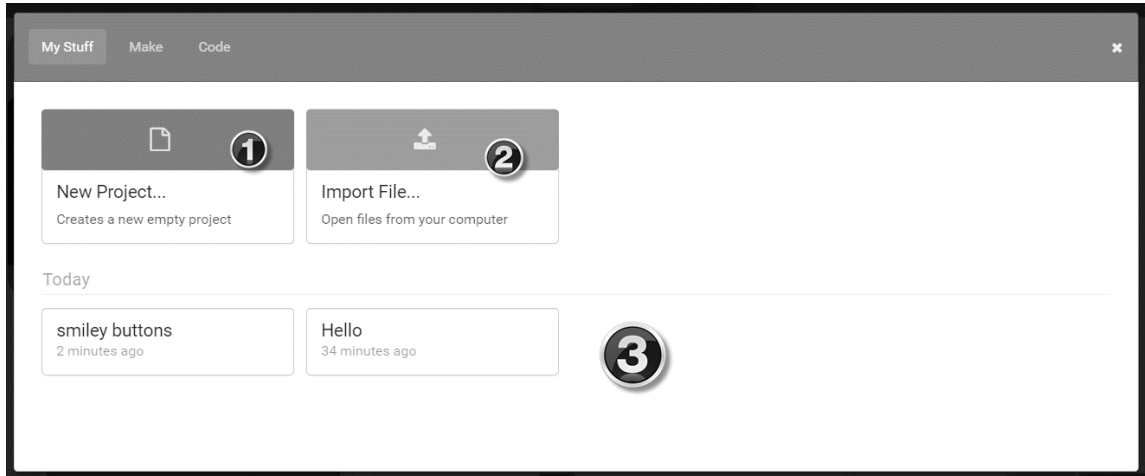
(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 3.1 เรื่อง การแก้ปัญหาด้วยโปรแกรม Micro:bit

การจัดการโปรเจค

1. เมื่อกดปุ่ม Projects จะมีหน้าต่าง Popup ขึ้นมา

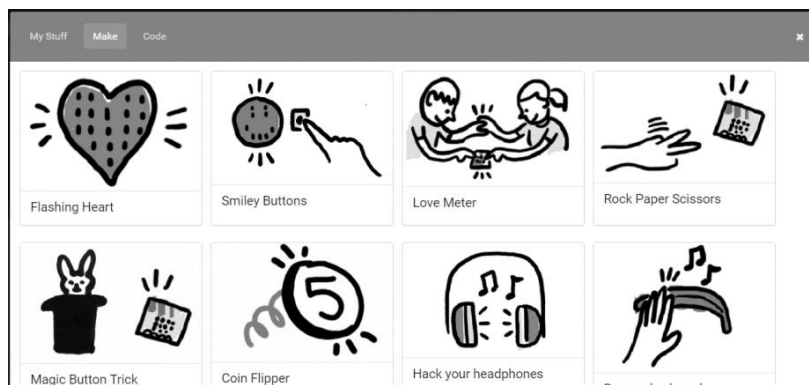


หมายเลข 1 สร้างโปรเจกต์ใหม่ หากต้องการสร้างโปรเจกต์ใหม่ ให้กดที่ปุ่มนี้

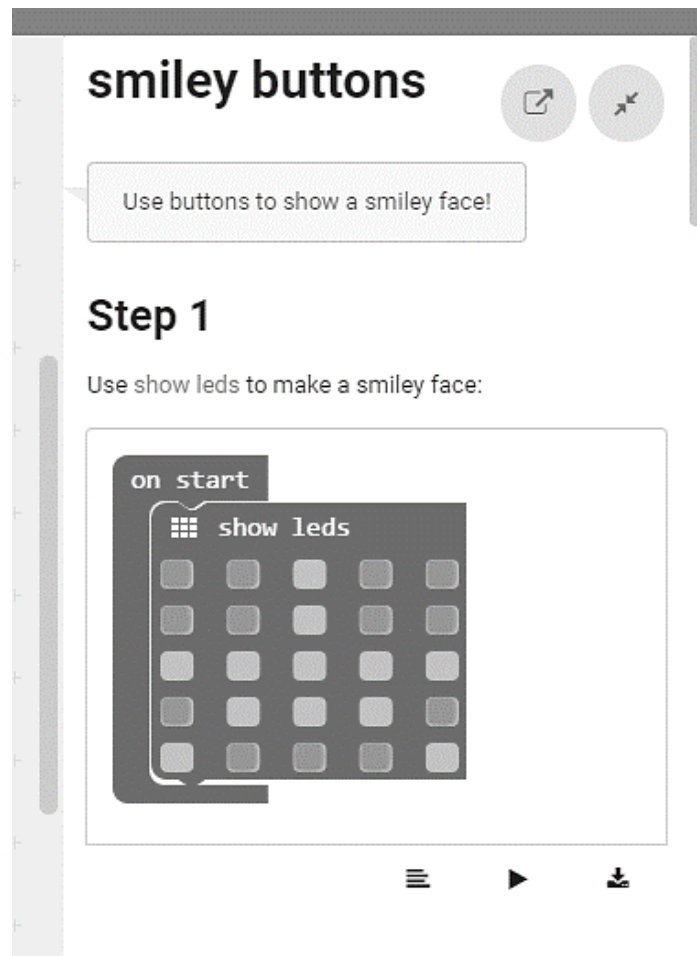
หมายเลข 2 เปิดโปรเจกต์เก่าจากไฟล์ กรณีมีไฟล์ Hex อยู่ สามารถกดปุ่มนี้เพื่อเลือกโปรเจกต์เข้ามาใหม่ได้

หมายเลข 3 รายชื่อโปรเจกต์ทั้งหมดที่เคยสร้างไว้

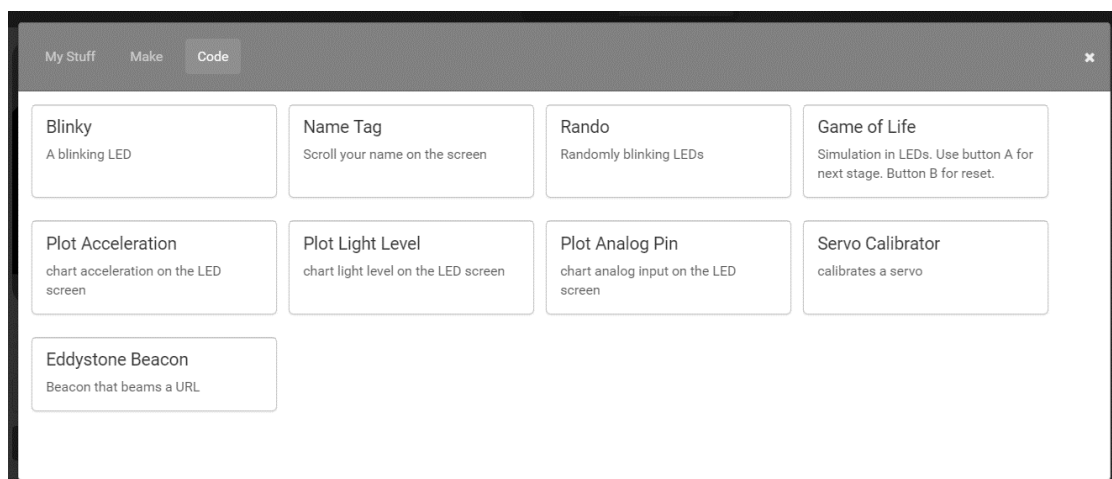
2. เมื่อกดที่แท็บ Make ด้านบน จะมีตัวอย่างโปรเจกต์ทั้งหมดขึ้นมาให้



3. เมื่อกดเลือกแล้ว จะแสดงขั้นตอนการทำขึ้นมาทางด้านซ้าย



4. เมื่อกดที่แท็บ Code จะแสดงรายการโปรเจกต์ตัวอย่างที่สามารถนำไปอัปโหลดลงบอร์ดแล้วใช้งานได้เลย



การแสดงผลในรูปแบบโค้ด

เมื่อคลิกที่แท็บ JavaScript จะแสดงผลในรูปแบบโค้ดขึ้นมาให้ หากมีการแก้ไขโค้ดในหน้านี้ ในหน้าบล็อกก็จะมีการเปลี่ยนแปลงให้ตรงกับความเป็นจริงด้วย หรือหากแก้ไขโค้ดในรูปบล็อก หน้านี้จะให้โค้ดออกมาในรูปของความเป็นจริงด้วย

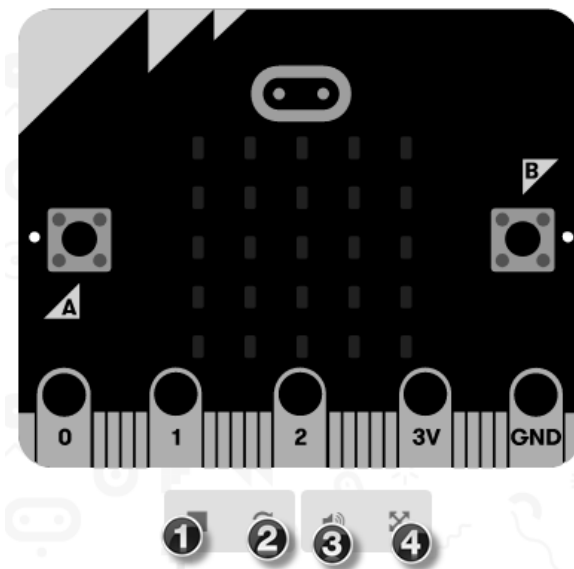
```

1 basic.forever(() => {
2   basic.showString("Hello!")
3 })
4

```

Simulator

ในส่วนนี้จะมีปุ่มย่อยๆ สำหรับควบคุม ดังนี้



หมายเลข 1 หยุด Simulator กรณีที่ต้องการปิด Simulator สามารถใช้ปุ่มนี้กดหยุดได้

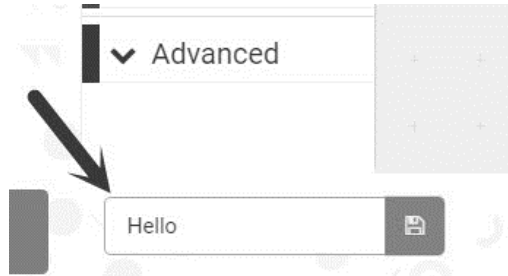
หมายเลข 2 เริ่มต้นใหม่ หลังจากกดปุ่มนี้ จะเริ่มการ Simulator ใหม่ทั้งหมด

หมายเลข 3 เปิด / ปิดเสียง

หมายเลข 4 ขยาย Simulator ให้เต็มจอ

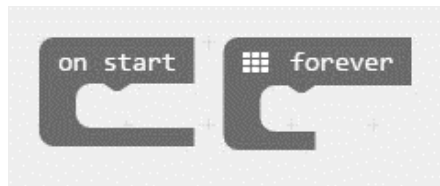
ทดสอบโปรแกรมเกม Hello

ก่อนอื่น ให้ตั้งชื่อโปรเจกต์ในช่องด้านล่าง

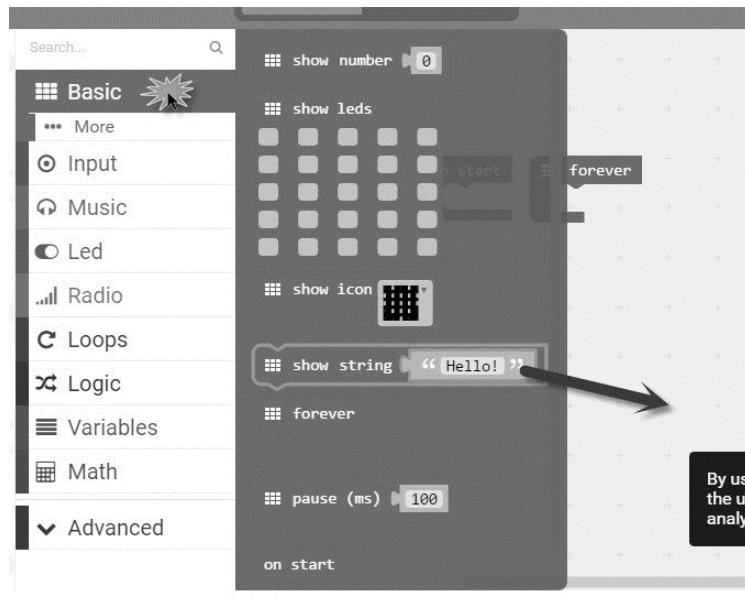


เริ่มต้น ในพื้นที่ทำงาน จะมีบล็อก start และ forever ขึ้นมาให้ โดยข้อกำหนดในการนำบล็อกไปวาง มีดังนี้
 บล็อก start - ทันทีที่บอร์ดถูกจ่ายไฟ หรือเริ่มบูทใหม่ จะเริ่มเข้ามาทำโปรแกรมที่อยู่ในบล็อกนี้ก่อน
 ในบล็อกนี้ มักจะนำโปรแกรมเริ่มต้น ก่อนที่จะเป็นโปรแกรมจริงมาใส่ไว้ เช่น ให้แสดงรูปภาพก่อนจะเริ่มทำ
 โปรแกรม

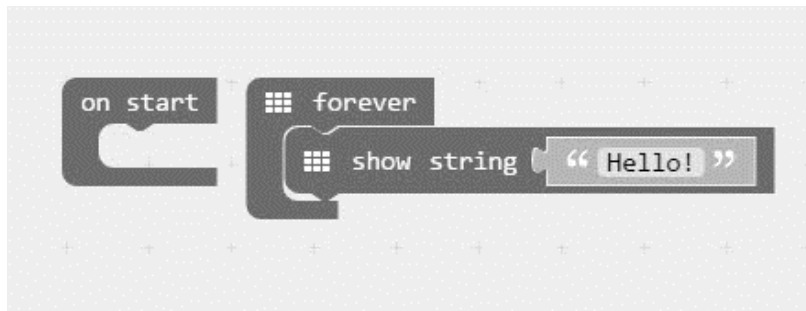
บล็อก forever - เมื่อโค้ดในบล็อก start ถูกทำงานครบแล้ว โค้ดในบล็อก forever จะเริ่มทำต่อจนจบ
 จากนั้นจึงเริ่มทำใหม่ไม่มีสิ้นสุด เป็นส่วนหลักที่จะต้องนำบล็อกคำสั่งมาวาง



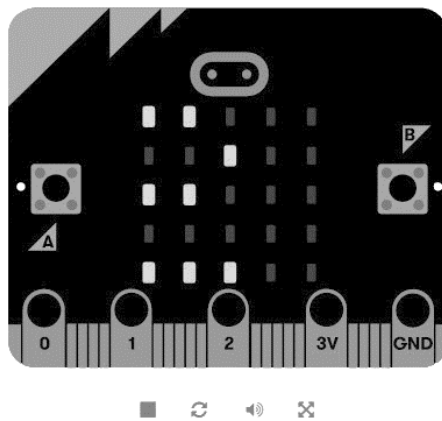
กดไปที่เมนู Basic เลือก show string แล้วลากไปวางในหน้าต่างงาน โดยนำไปต่อในบล็อก start หากต้องการ
 ให้มีการแสดงผลคำว่า Hello! แค่ครั้งเดียว และหากต้องการให้แสดงผลตลอด ให้นำไปวางในบล็อก forever



หลังจากที่นำไปวางแล้ว ผลที่ได้จะเป็นดังรูปด้านล่างนี้



ในส่วนของ Simulator จะแสดงตัวอย่างการทำงานขึ้นมาให้



ใบงานที่ 3.1 เรื่อง การแก้ปัญหาด้วยโปรแกรม Micro:bit

รายชื่อสมาชิกในกลุ่มที่.....

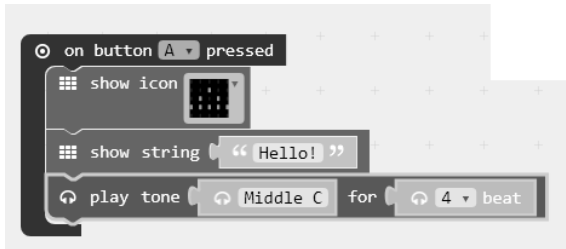
1..... ห้อง..... เลขที่.....

2..... ห้อง..... เลขที่.....

1. ศึกษาใบความรู้ที่ 2 เรื่อง รู้จัก Micro:bit
2. ให้นักเรียนเปิดโปรแกรม Micro:bit โดยการเข้าเว็บไซต์ที่ <https://makecode.microbit.org> แล้วตอบคำถาม

2.1

ภาพผลลัพธ์ที่ได้



.....

.....

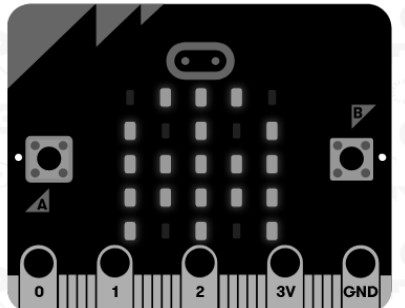
.....

.....

.....

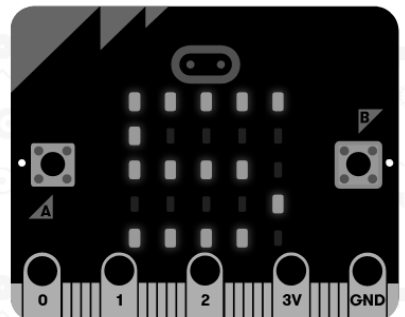
2.2

โปรแกรมที่ได้



2.3

โปรแกรมที่ได้ (ข้อกำหนดคือให้กดปุ่ม B แล้วให้เกิดภาพตามโจทย์)



3. ให้นักเรียนนำเสนอผลงานและร่วมกันอภิปราย ใน Padlet.com

ที่ <https://padlet.com/>.....

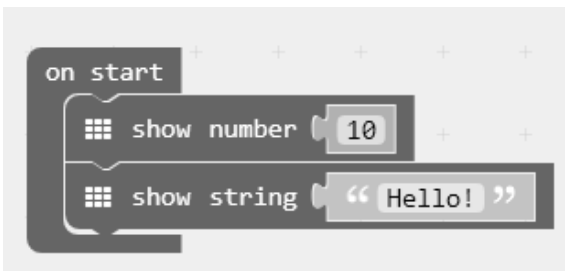
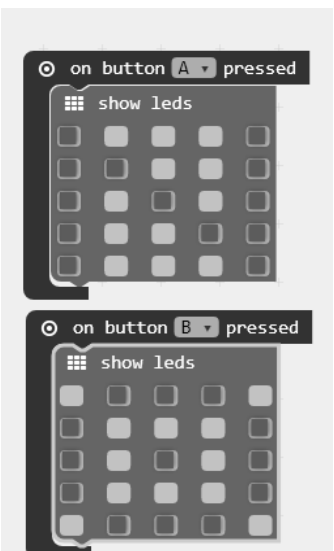
ใบงานที่ 3.2
เรื่อง การนำเสนอด้วย ผังงาน (Flowchart)

รายชื่อสมาชิกในกลุ่มที่.....

1..... ห้อง..... เลขที่.....

2..... ห้อง..... เลขที่.....

1. ให้นักเรียนนำเสนอผลงานการนำเสนอด้วย ผังงาน (Flowchart) จากโปรแกรม

<p>1.</p> 	<p>ผลลัพธ์ที่ได้</p>
<p>2.</p> 	<p>ผลลัพธ์ที่ได้</p>

2. ให้นักเรียนนำเสนอผลงานและร่วมกันอภิปราย ใน Padlet.com

ที่เว็บไซต์ <https://padlet.com/>.....

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านความรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เขียนโปรแกรมโดยใช้ Micro:bit
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง โปรแกรมเมอร์น้อย
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน	
		การเขียนโปรแกรม รูปแบบบล็อก	ออกแบบและเขียนโปรแกรม Micro:bit แบบออนไลน์และ ออฟไลน์
1			
2			
3			
4			
5			

การแปลผลคะแนน(เลือกใช้อย่างใดอย่างหนึ่งตามความเหมาะสมกับลักษณะการประเมิน)

ระดับคะแนน	แปลผล	
	ระดับคุณภาพ	คิดเป็นร้อยละ
4	ดีเยี่ยม	76-100
3	ดี	51-75
2	พอใช้	26-50
1	ปรับปรุง	0-25

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ครูผู้สอน

เกณฑ์การวัดและประเมินผลหน่วยที่ 4 เรื่องโปรแกรมเมอร์น้อย 3

สิ่งที่ต้องการวัด/ จุดประสงค์	ระดับคุณภาพ/คะแนน			
	4	3	2	1
1. ด้านความรู้ (K) อธิบายการเขียนโปรแกรม แบบบล็อก	อธิบายวิธีการเขียน และการประยุกต์ใช้ โปรแกรมแบบ บล็อกได้อย่าง เหมาะสม	อธิบายวิธีการ เขียนและการ ประยุกต์ใช้ โปรแกรมแบบ บล็อกได้	อธิบายวิธีการ เขียนโปรแกรม แบบบล็อกได้	บอกวิธีการเขียน โปรแกรมแบบ บล็อกได้
อธิบายออกแบบและเขียน โปรแกรม Micro:bit แบบ ออนไลน์และออฟไลน์	อธิบายวิธีการ ออกแบบและเขียน โปรแกรม Micro:bit แบบ ออนไลน์และ ออฟไลน์	อธิบายวิธีการ ออกแบบและ เขียนโปรแกรม Micro:bit แบบ ออฟไลน์	บอกวิธีการ ออกแบบและ เขียนโปรแกรม Micro:bit แบบ ออนไลน์และ ออฟไลน์	บอกวิธีการ ออกแบบ โปรแกรม Micro:bit แบบ ออนไลน์และ ออฟไลน์

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านทักษะและกระบวนการ
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เขียนโปรแกรมโดยใช้ Micro:bit
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง โปรแกรมเมอร์น้อย
 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน		
		ทักษะการคิดวิเคราะห์	ทักษะการคิดแก้ปัญหา	ทักษะการทำงานร่วมกัน
1				
2				
3				
4				
5				

เกณฑ์การให้คะแนน

4 คะแนน ระดับ ดีมาก

3 คะแนน ระดับ ดี

2 คะแนน ระดับ พอใช้

1 คะแนน ระดับ ปรับปรุง

*เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ครูผู้สอน

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านคุณลักษณะ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เขียนโปรแกรมโดยใช้ Micro:bit
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง โปรแกรมเมอร์น้อย
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน			
		ชื่อสัตย์ สุจริต	มีวินัย	ใฝ่เรียนรู้	มุ่งมั่นในการ ทำงาน
1					
2					
3					
4					
5					

เกณฑ์การให้คะแนน

- 4 คะแนน ระดับ ดีมาก
- 3 คะแนน ระดับ ดี
- 2 คะแนน ระดับ พอใช้
- 1 คะแนน ระดับ ปรับปรุง
- *เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

ครูผู้สอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง รู้จัก Arduino และ Thinkercad เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	เรื่อง โปรแกรมเมอร์น้อย รายวิชา เทคโนโลยี 1
ขอบเขตเนื้อหา 1. ภาษาซีพื้นฐานสำหรับ arduino 2. ตัวแปรและตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ใน Arduino IDE 3. การใช้งาน Thinkercad	กิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นนำ 1. ครูทบทวนความรู้เดิม เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้ Micro :bit ในชั่วโมงที่แล้ว 2. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการดูวิดีโอสั้นๆ ที่เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม เมื่อนักเรียนดูวิดีโอจบ ครูใช้คำถามเพื่อเชื่อมโยงสู่บทเรียนดังต่อไปนี้ <ul style="list-style-type: none"> ● นักเรียนคิดว่า การเขียนโปรแกรมรูปแบบ Blocks สามารถประยุกต์ใช้งานในด้านใดบ้าง ● นักเรียนคิดว่ารูปแบบการเขียนโปรแกรมมีที่ประเภทพร้อมยกตัวอย่าง
จุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านความรู้ 1. อธิบายหลักการการทำงานของ Arduino และการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นใน Thinkercad 2. อธิบาย ความหมายของตัวแปร หลักการ, ประเภทของตัวแปร, รูปแบบการประกาศตัวแปรใน Arduino	สื่อ/แหล่งเรียนรู้ 1. www.thinkercad.com 2. ใบความรู้ที่ 4.1 เรื่องรู้จัก Arduino และ Thinkercad 3. สื่อ PowerPoint เรื่อง รู้จัก Arduino และ Thinkercad ภาระงาน/ชิ้นงาน 1. ใบงานที่ 4.1 เรื่อง การคิดและการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้ภาษาซีเบื้องต้น 2. ใบงานที่ 4.2 เรื่อง การนำเสนอ ผังงาน (Flowchart) และโปรแกรม
ด้านทักษะและกระบวนการ สามารถออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ Simulator Thinkercad โดยใช้โครงสร้างภาษาซี Arduino IDE	ขั้นสอน 1. นักเรียนศึกษาเรื่อง รู้จัก Arduino และ Thinkercad ในสื่อที่ครูนำเสนอประมาณ 15 - 20 นาที 2. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายจากเนื้อหาที่นักเรียนศึกษา

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง รู้จัก Arduino และ Thinkercad เรื่อง โปรแกรมเมอร์น้อย รายวิชา เทคโนโลยี 1		เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p> <p>ด้านคุณลักษณะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. มีเจตคติที่ดีต่อการออกแบบและเขียนโปรแกรม 2. มีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์และมุ่งมั่นในการทำงานเป็นทีม 	<ol style="list-style-type: none"> 3. นักเรียนจับคู่ ทำใบงานที่ 4.1 เรื่อง การคิดและการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้ภาษาซีเบื้องต้น 4. นักเรียนนำเสนอ ใบงานที่ 4.2 เรื่องการนำเสนอผังงาน (Flowchart) และโปรแกรม (อาจนำเสนอหน้าชั้นเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน) <p>ขั้นสรุป</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาพร้อมกัน 2. นักเรียนสรุปและบันทึกเนื้อหาการเรียนรู้ที่สำคัญลงในสมุดเรียน 	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ (K) 1. อธิบายหลักการทำงานของ Arduino และการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นใน Tinkercad 2. อธิบาย ความหมายของตัวแปร, หลักการ, ประเภทของตัวแปร, รูปแบบการประกาศตัวแปรใน Arduino	1. ตรวจใบงานที่ 4.1 2. ตรวจใบงานที่ 4.2	1. ใบงานที่ 4.1 เรื่อง การคิดและการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้ภาษาซีเบื้องต้น 2. ใบงานที่ 4.2 เรื่อง การนำเสนอผังงาน (Flowchart) และโปรแกรม 3. แบบประเมินผลด้านความรู้ เทียบกับเกณฑ์	นักเรียนทุกคน ผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) สามารถออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้ Simulator Tinkercad โดยใช้โครงสร้างภาษาซี Arduino IDE	1. สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน 1.1 ทักษะการคิดวิเคราะห์ (Analytic Thinking) 1.2. ทักษะการคิดแก้ปัญหา (Problem Solving) 2. ประเมินผลงาน	1. แบบประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ 2. แบบประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหา 3. แบบประเมินผลงาน	นักเรียนทุกคน ผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70
ด้านคุณลักษณะ (A) 1. มีเจตคติที่ดีต่อการออกแบบและเขียนโปรแกรม 2. มีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์และมุ่งมั่นในการทำงานเป็นทีม	สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน	แบบประเมินผลด้านคุณลักษณะ เทียบกับเกณฑ์	นักเรียนทุกคน ผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อผู้ตรวจ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 4.1 เรื่อง รู้จัก Arduino และ Tinkercad

1. ตัวแปรภาษา C และ C++ ใน arduino IDE

1.1 ชนิดและขนาดของข้อมูล

ชนิดข้อมูล	การเก็บข้อมูล	ขนาด
boolean	จริง (True) หรือ เท็จ (False)	1 บิต
char	ตัวเลข หรือตัวอักษร	1 ไบต์ ใส่ค่าได้ตั้งแต่ -128 ถึง 127
unsigned char	ตัวเลข หรือตัวอักษร	1 ไบต์ ใส่ค่าได้ตั้งแต่ 0 ถึง 255
byte	ไบต์	1 ไบต์ ใส่ค่าได้ตั้งแต่ 0 ถึง 255
int	ตัวเลขจำนวนเต็ม	2 ไบต์ ใส่ค่าได้ตั้งแต่ -32,768 ถึง 32,767
unsigned int	ตัวเลขจำนวนเต็ม	2 ไบต์ ใส่ค่าได้ตั้งแต่ 0 ถึง 65,535 ($2^{16} - 1$)
long	ตัวเลขจำนวนเต็มที่มีความยาว	4 ไบต์ ใส่ค่าได้ตั้งแต่ -2,147,483,648 ถึง 2,147,483,647
unsigned long	ตัวเลขจำนวนเต็มที่มีความยาว	4 ไบต์ ใส่ค่าได้ตั้งแต่ 0 ถึง 4,294,967,295 ($2^{32} - 1$)
float	ตัวเลขทศนิยมใช้ในการคำนวณ	4 ไบต์ ใส่ค่าได้ตั้งแต่ $3.4028235E+38$ ถึง $-3.4028235E+38$ มีทศนิยมได้ 6 ถึง 7 ตำแหน่ง
double (เฉพาะบอร์ด Arduino Due)	ตัวเลขทศนิยมที่มีความยาวและต้องการความแม่นยำ	8 ไบต์ ใช้ในการคำนวณที่ต้องการประสิทธิภาพสูง
String	ข้อความ	ไม่ระบุ

(อ้างอิงจาก : <https://www.ioxhop.com/article/7/arduino-%E0%B8%95%E0%B8%AD%E0%B8%99%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%88-%E0%B8%95%E0%B8%B1%E0%B8%A7%E0%B9%81%E0%B8%9B%E0%B8%A3-%E0%B9%81%E0%B8%A5%E0%B8%B0%E0%B8%AD%E0%B8%B2%E0%B9%80%E0%B8%A3%E0%B8%A2%E0%B9%8C>)

1.2 คำสั่งที่ใช้พื้นฐานใน Arduino IDE

รูปแบบคำสั่งใน Arduino IDE	ความหมาย
pinMode(ขาที่จะใช้ ,INPUT)	ตั้งค่าขาที่จะใช้เป็น INPUT
pinMode(ขาที่จะใช้ ,OUTPUT)	ตั้งค่าขาที่จะใช้เป็น OUTPUT

รูปแบบคำสั่งใน Arduino IDE	ความหมาย
digitalWrite(ขาที่จะใช้,สถานะที่จะแสดง)	ใช้ส่งขานั้นเป็นเอาต์พุตดิจิทัล
digitalRead(ขาที่จะใช้)	ใช้ส่งขานั้นรับอินพุตดิจิทัล เช่น สวิตช์กด เป็นต้น
analogWrite(ขาที่จะใช้)	ใช้ส่งขานั้นเป็นเอาต์พุตอนาล็อก
analogRead(ขาที่จะใช้)	ใช้ส่งขานั้นรับอินพุตแบบอนาล็อก
delay(เวลาหน่วยเป็นมิลลิวินาที)	ใช้หน่วงเวลาทำงานก่อนทำงานคำสั่งต่อไป
delayMicroseconds(เวลาหน่วยเป็นไมโครวินาที)	ใช้หน่วงเวลาทำงานก่อนทำงานคำสั่งต่อไป
Serial.begin(9600)	ตั้งค่าเริ่มต้นเพื่อติดต่อสื่อสารกับคอมพิวเตอร์ อัตราเร็ว9600บิตต่อวินาที
Serial.print(“ข้อความ”)	ใช้พิมพ์ข้อความเพื่อแสดงผลบนจอคอมแบบไม่ เว้นบรรทัด
Serial.println(“ข้อความ”)	ใช้พิมพ์ข้อความเพื่อแสดงผลบนจอคอมแบบเว้น บรรทัด
Serial.available()	ใช้ตรวจสอบว่ามีการกดคีย์บอร์ดหรือไม่
Serial.Read()	ใช้อ่านค่าปุ่มคีย์บอร์ด

(ดัดแปลงจาก : <https://sites.google.com/site/calibrationinfusionpumpgod1/kha-sang-tang-niarduino>)

1.3 ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ใน Arduino IDE

รูปแบบคำสั่ง	ความหมาย
/	หาร
%	หารเอาเศษ เช่น $6\%3 = 0$, $6\%4 = 2$
*	คูณ
+	บวก
-	ลบ
=	เท่ากับ
==	เท่ากันกับ
!=	ไม่เท่ากับ
pi	3.14
pow(x,y)	ยกกำลัง ตัวอย่าง pow(4,2) จะมีค่าเป็น 4^2
sqrt(x)	รากที่สอง
>	มากกว่า

รูปแบบคำสั่ง	ความหมาย
<	น้อยกว่า
>=	มากกว่าหรือเท่ากับ
<=	น้อยกว่าหรือเท่ากับ

(ดัดแปลงจาก : <https://sites.google.com/site/calibrationinfusionpumpgod1/kha-sang-tang-niarduino>)

1.4 ตัวดำเนินการทางตรรกะ ใน Arduino IDE

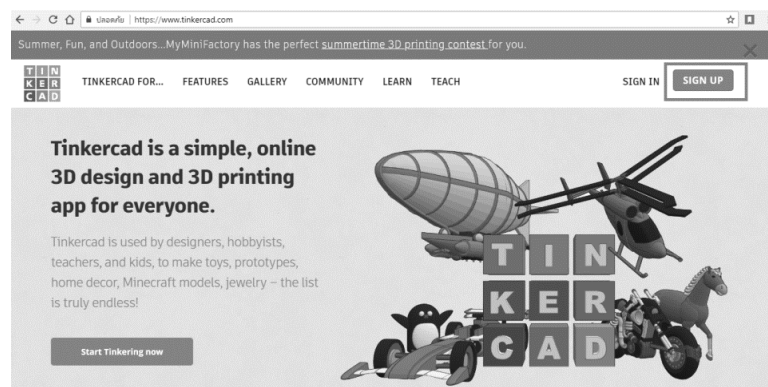
รูปแบบคำสั่ง	ความหมาย
	หรือ
&&	และ
!	กลับค่า

2. ขั้นตอนการจำลอง arduino IDE ใน Tinkercad

Tinkercad เป็นเว็บไซต์ Simulator จำลองการใช้งานการออกภาพสามมิติ จำลองแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นและยังสามารถจำลองการใช้งานบอร์ดสมองกลฝังตัว Arduino UNO ต่อร่วมกับตัวตรวจรู้และโมดูลต่างๆได้

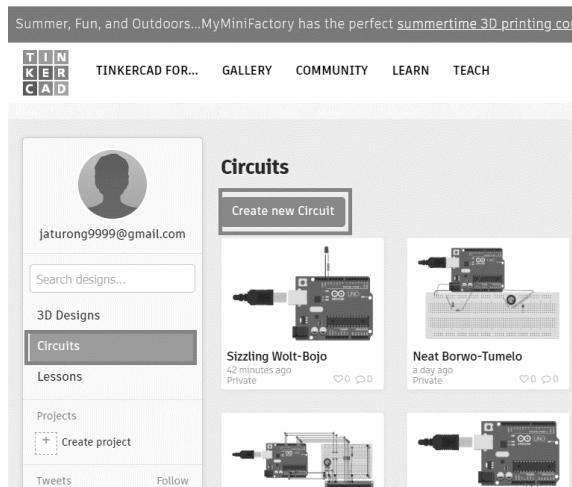
ขั้นตอนการใช้งาน Tinkercad

1. เข้าไปที่เว็บไซต์ <https://www.tinkercad.com> หากยังไม่เคยสมัครการใช้งานมาก่อนให้คลิกที่ปุ่ม SIGN UP และทำการลงทะเบียน หากเคยสมัครการใช้งานมาแล้วให้กดเข้าใช้ที่ปุ่ม SIGN IN ได้เลย



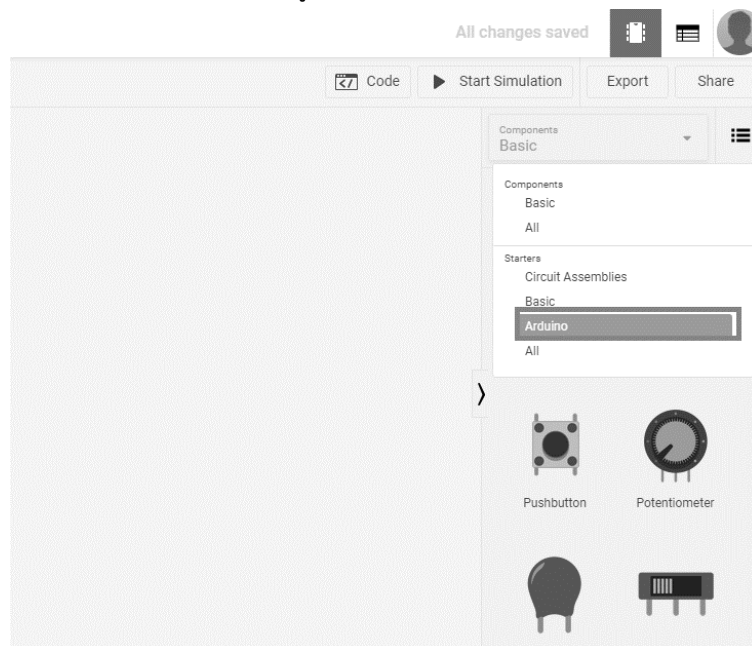
ภาพที่ 1 แสดงหน้าหลักเว็บไซต์ www.tinkercad.com

2. คลิกที่เมนู Circuits เพื่อเข้าสู่โหมดการทำงานออกแบบวงจร



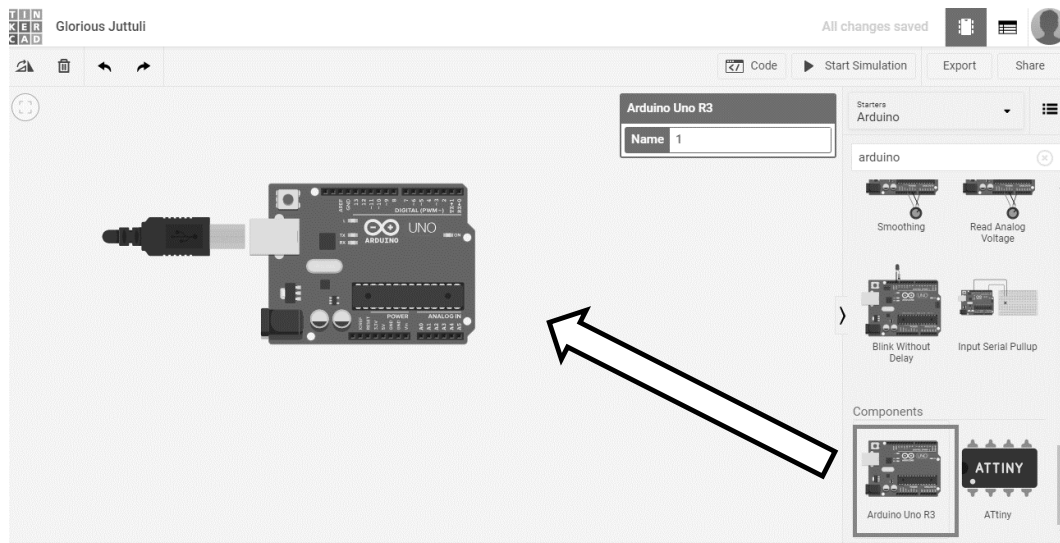
ภาพที่ 2 แสดงการเข้าหน้าการออกแบบวงจร

3. ทำการเลือกที่ Components และเลือกเมนูย่อยเป็น Arduino



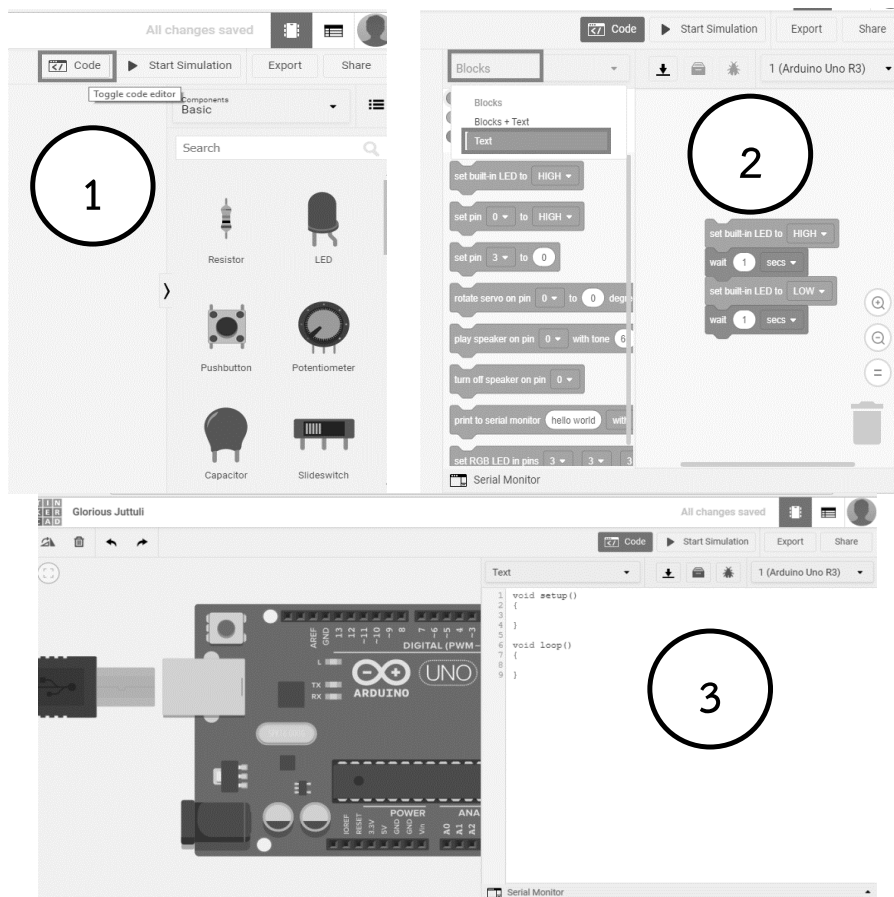
ภาพที่ 3 แสดงการเลือกเมนูการใช้งานบอร์ด Arduino UNO

4. ทำการลากบอร์ด Arduino Uno R3 มาไว้บนที่ว่างตามภาพที่ 3



ภาพที่ 4 แสดงการวางบอร์ด Arduino Uno ไว้ที่พื้นที่การสร้างชิ้นงาน

5. เลือกรูปแบบการเขียน Code ในแบบ Text Mode ดังภาพที่ 5

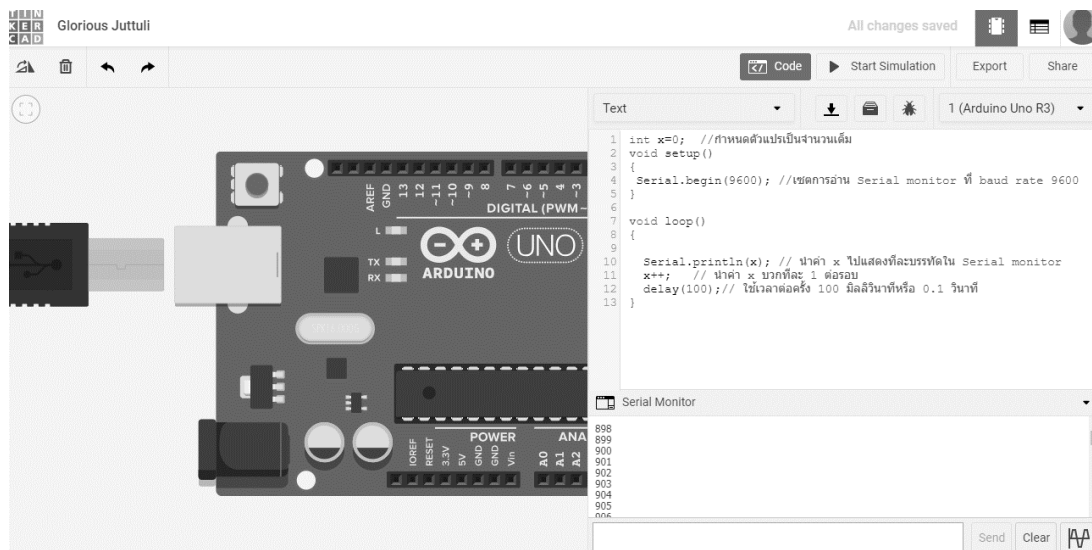


ภาพที่ 5 แสดงการเลือกใช้การเขียนโปรแกรม Arduino IDE ใน Tinkercad

2. การใช้งานตัวแปรร่วมกับ Arduino IDE ใน Tinkercad

2.1 ตัวอย่างการใช้งานตัวแปร int

เมื่อทำการเขียน Code ลงใน Text ของเว็บไซต์ www.tinkercad.com สามารถกดเพื่อดูการทำงานที่หน้าจอ Serial Monitor ที่ปุ่ม Start Simulation และกดที่แถบ Serial Monitor เพื่อทำการดูค่าตัวแปรที่รับค่ามา ดังภาพที่ 6

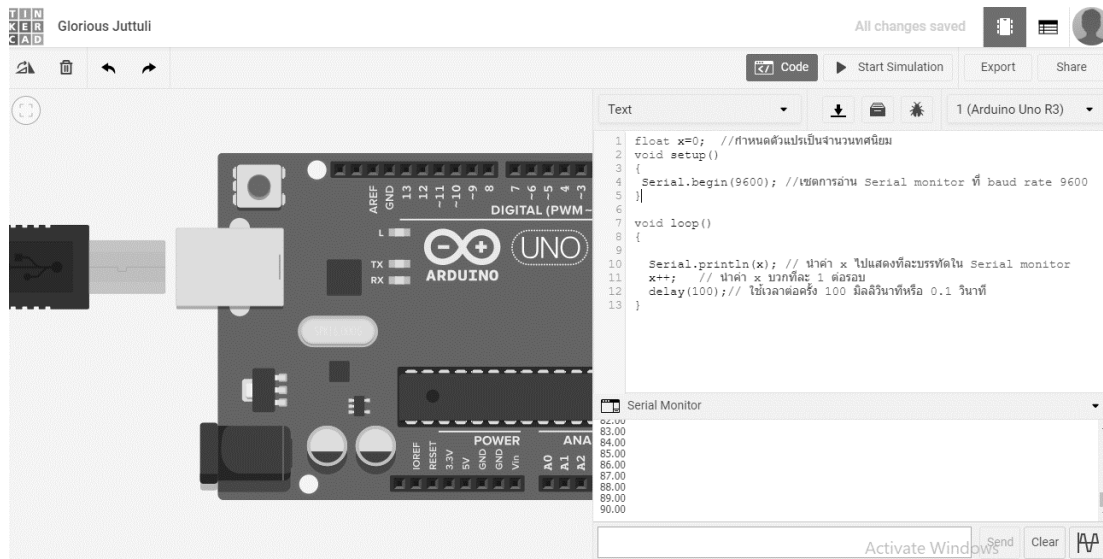


```
int x=0; //กำหนดตัวแปรเป็นจำนวนเต็ม
void setup()
{
  Serial.begin(9600); //เซตการอ่าน Serial monitor ที่ baud rate 9600
}
void loop()
{
  Serial.println(x); // นำค่า x ไปแสดงที่ละบรรทัดใน Serial monitor
  x++; // นำค่า x บวกทีละ 1 ต่อรอบ
  delay(100); // ใช้เวลาต่อครั้ง 100 มิลลิวินาทีหรือ 0.1 วินาที
}
```

ภาพที่ 6 แสดง Code ตัวอย่างการใช้ตัวแปร int ใน Tinkercad

2.2 ตัวอย่างการใช้งานตัวแปร float

เมื่อทำการเขียน Code ที่ใช้ตัวแปรชนิด float ลงใน Text ของเว็บไซต์ www.tinkercad.com สามารถกดเพื่อดูการทำงานที่หน้าจอ Serial Monitor ที่ปุ่ม Start Simulation และกดที่แถบ Serial Monitor เพื่อทำการดูค่าตัวแปรที่รับค่ามา ดังภาพที่ 7



```

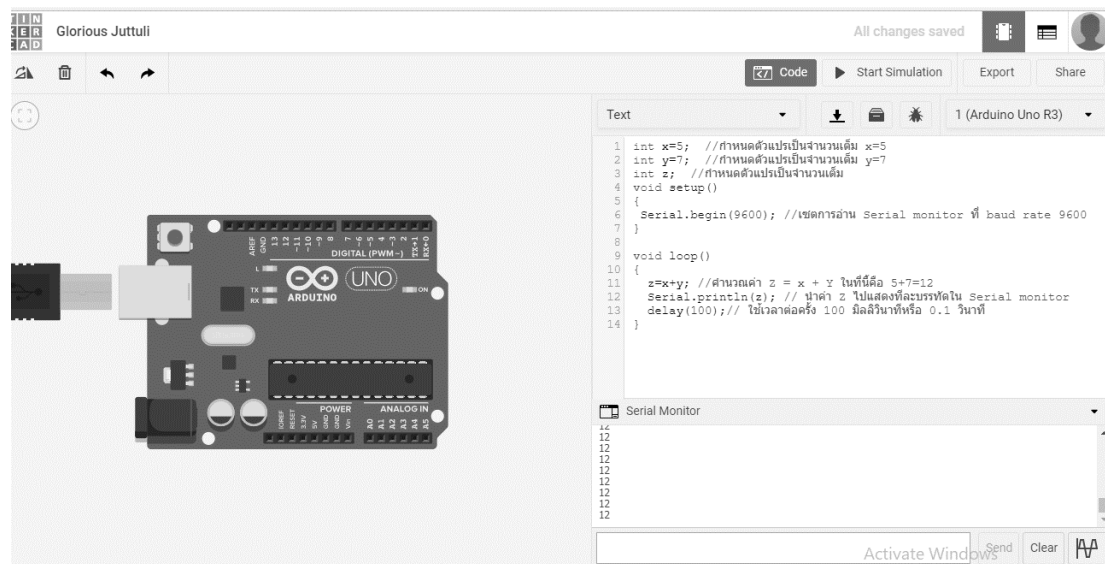
float x=0; //กำหนดตัวแปรเป็นจำนวนทศนิยม
void setup()
{
  Serial.begin(9600); //เซตการอ่าน Serial monitor ที่ baud rate 9600
}
void loop()
{
  Serial.println(x); // นำค่า x ไปแสดงทีละบรรทัดใน Serial monitor
  x++; // นำค่า x บวกทีละ 1 ต่อรอบ
  delay(100); // ใช้เวลาต่อครั้ง 100 มิลลิวินาทีหรือ 0.1 วินาที
}

```

ภาพที่ 7 แสดง Code ตัวอย่างการใช้ตัวแปร float ใน Tinkercad

2.3 ตัวอย่างการใช้งานตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์

เมื่อทำการเขียน Code ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ลงใน Text ของเว็บไซต์ www.tinkercad.com สามารถกดเพื่อดูการทำงานที่หน้าจอ Serial Monitor ที่ปุ่ม Start Simulation และกดที่แถบ Serial Monitor เพื่อทำการดูค่าตัวแปรที่รับค่ามา ดังภาพที่ 7



```

int x=5; //กำหนดตัวแปรเป็นจำนวนเต็ม x=5
int y=7; //กำหนดตัวแปรเป็นจำนวนเต็ม y=7
int z; //กำหนดตัวแปรเป็นจำนวนเต็ม
void setup()
{
  Serial.begin(9600); //เปิดการอ่าน Serial monitor ที่ baud rate 9600
}

void loop()
{
  z=x+y; //คำนวณค่า Z = x + Y ในที่นี้คือ 5+7=12
  Serial.println(z); // นำค่า Z ไปแสดงที่ละบรรทัดใน Serial monitor
  delay(100); // ใช้เวลาต่อครั้ง 100 มิลลิวินาทีหรือ 0.1 วินาที
}

```

ภาพที่ 8 แสดง Code ตัวอย่างการบวกค่า x และ y ใน Tinkercad

ใบงานที่ 4.1

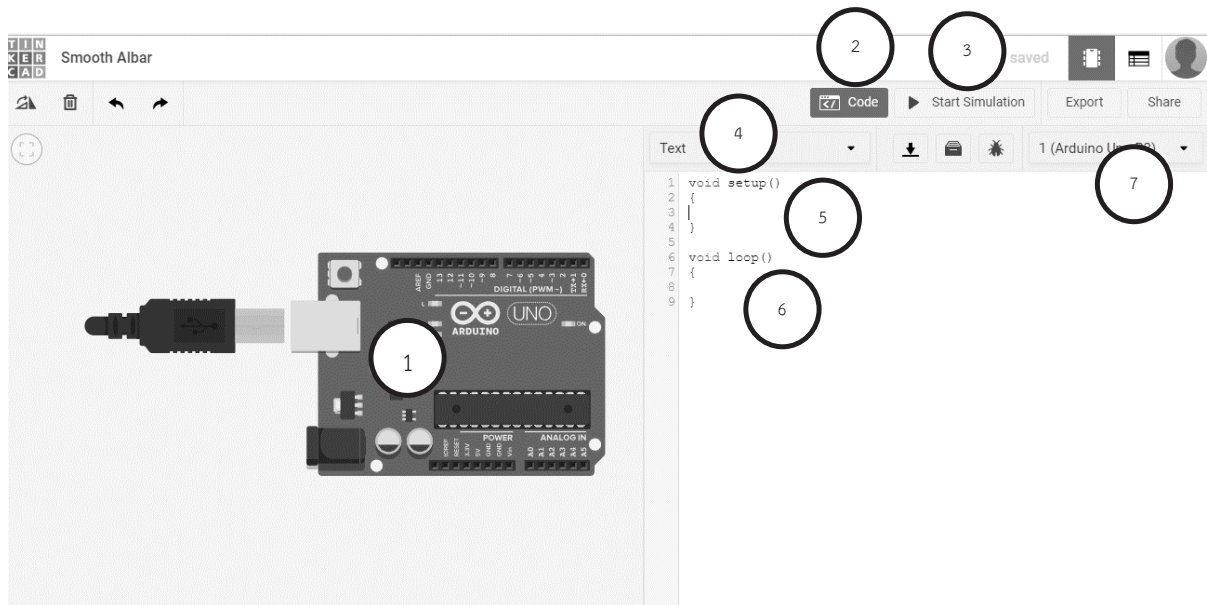
เรื่อง การคิดและการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้ภาษาซีเบื้องต้น

รายชื่อสมาชิกในกลุ่มที่.....

1..... ห้อง..... เลขที่.....

2..... ห้อง..... เลขที่.....

1. ศึกษาใบความรู้ที่ 3 เรื่อง รู้จัก Arduino และ Tinkercad
2. ให้นักเรียนเปิดโปรแกรม Tinkercad โดยการเข้าเว็บไซต์ที่ <https://www.tinkercad.com> จะปรากฏหน้าต่างโปรแกรม ดังรูป ให้ใส่หมายเลข 1 ถึง 7 ในช่องว่างของแต่ละข้อที่มีรายละเอียดสัมพันธ์กัน

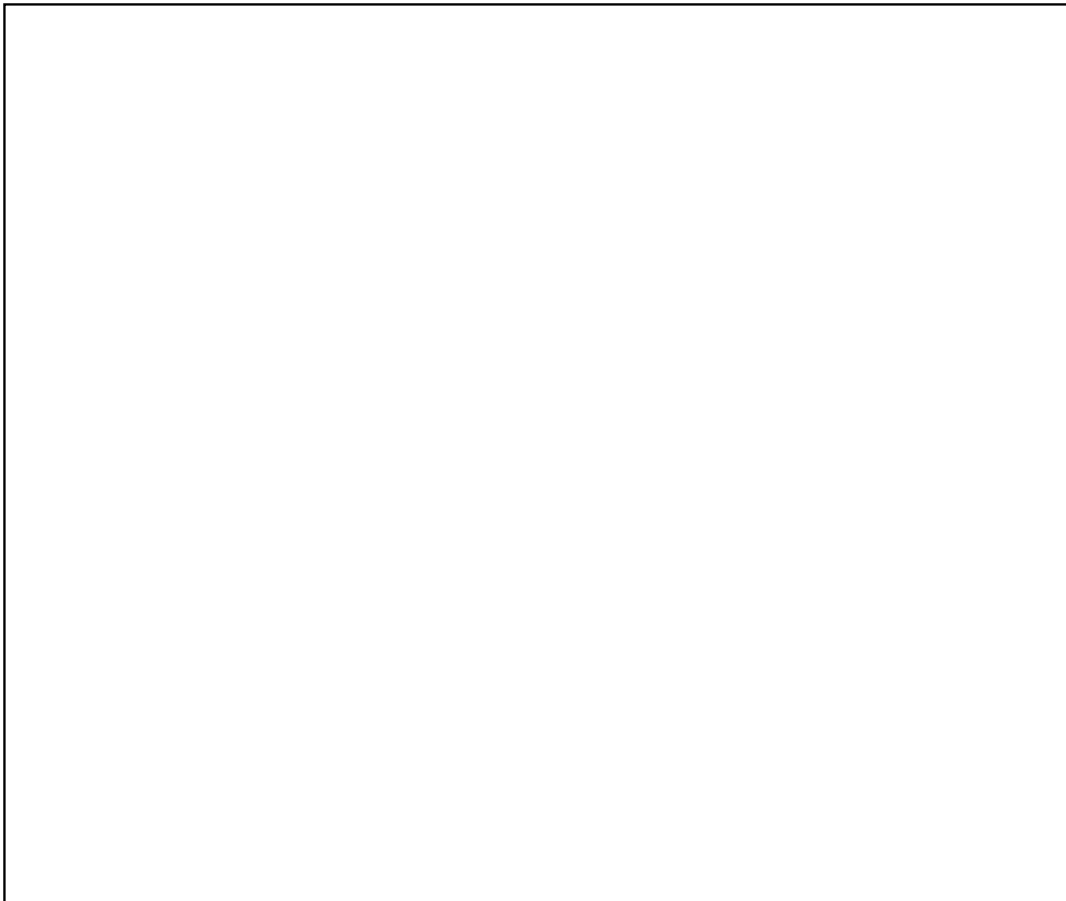


- หมายเลข 1.....
- หมายเลข 2.....
- หมายเลข 3.....
- หมายเลข 4.....
- หมายเลข 5.....
- หมายเลข 6.....
- หมายเลข 7.....

3. จากภาพและ Code ภาษาซีใน tinkercad ให้นักเรียน



3.1 แผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน ผังงาน (Flowchart) การทำงาน



3.2 อธิบายการทำงานของโปรแกรมที่ละบรรทัด

```

Text
1 int sensorValue = 0;
2 void setup()
3 {
4   pinMode(A0, INPUT);
5   Serial.begin(9600);
6 }
7
8 void loop()
9 {
10  sensorValue = analogRead(A0);
11  Serial.println(sensorValue);
12  delay(10);
13 }
Serial Monitor

```

บรรทัดที่	คำอธิบาย
1	
2	
4	
5	
8	
10	
11	
12	

ใบงานที่ 4.2
เรื่อง การนำเสนอผังงาน (Flow chart) และโปรแกรม

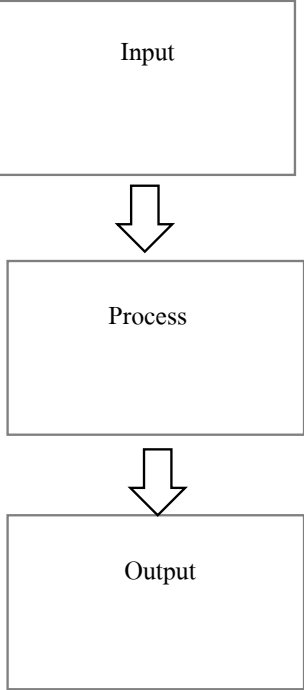
รายชื่อสมาชิกในกลุ่มที่.....

1..... ห้อง..... เลขที่.....

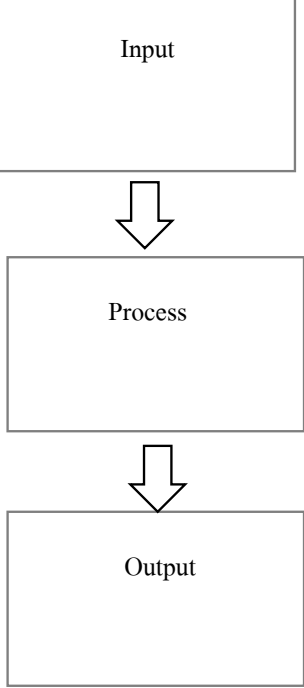
2..... ห้อง..... เลขที่.....

ให้นักเรียนออกแบบผังงาน (Flowchart) ระบบเทคโนโลยีและการเขียนโปรแกรมภาษาซี พร้อมทั้งนำเสนอหน้าชั้นเรียน

1. คำนวณหาพื้นที่สามเหลี่ยมมุมฉาก

Flow chart	ระบบเทคโนโลยี	โปรแกรมภาษาซี
	 <pre> graph TD Input[Input] --> Process[Process] Process --> Output[Output] </pre>	<pre> Void set up() { } Void set loop() { } </pre>

2. คำนวณหาพื้นที่วงกลม

Flow chart	ระบบเทคโนโลยี	โปรแกรมภาษาซี
	 <pre> graph TD Input[Input] --> Process[Process] Process --> Output[Output] </pre>	<pre> Void set up() { } Void set loop() { } </pre>

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านความรู้
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง รู้จัก Arduino และ Thinkercad
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง โปรแกรมเมอร์น้อย
 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน	
		อธิบายหลักการทำงาน ของ Arduino และการ เขียนโปรแกรมเบื้องต้น ใน Tinkercad	อธิบาย ความหมายของ ตัวแปร หลักการ ประเภทของตัวแปร รูปแบบการประกาศตัว แปรใน Arduino
1			
2			
3			
4			
5			

การแปลผลคะแนน (เลือกใช้อย่างใดอย่างหนึ่งตามความเหมาะสมกับลักษณะการประเมิน)

ระดับคะแนน	แปลผล	
	ระดับคุณภาพ	คิดเป็นร้อยละ
4	ดีเยี่ยม	76-100
3	ดี	51-75
2	พอใช้	26-50
1	ปรับปรุง	0-25

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)

ครูผู้สอน

เกณฑ์การวัดและประเมินผลหน่วยที่ 4 เรื่องโปรแกรมเมอร์น้อย 3

สิ่งที่ต้องการวัด/จุดประสงค์	ระดับคุณภาพ/คะแนน			
	4	3	2	1
1. ด้านความรู้ (K) อธิบายหลักการทำงานของ Arduino และการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นใน Tinkercad	อธิบายหลักการ ทำงานของ Arduino และการ เขียนโปรแกรม เบื้องต้นใน Tinkercad ได้ อย่างเหมาะสม	อธิบายหลักการ ทำงานของ Arduino และการ เขียนโปรแกรม เบื้องต้นใน Tinkercad ได้	อธิบายหลักการ ทำงานของ Arduino	บอกหลักการ ทำงานของ Arduino
อธิบาย ความหมายของตัวแปร หลักการ ประเภทของตัวแปร รูปแบบการประกาศ ตัวแปรใน Arduino	อธิบาย ความหมายของ ตัวแปร หลักการ ประเภทของ ตัวแปร รูปแบบการ ประกาศตัวแปรใน Arduino ได้อย่าง เหมาะสม	อธิบาย ความหมายของ ตัวแปร หลักการ ประเภทของ ตัวแปร รูปแบบการ ประกาศตัวแปรใน Arduino ได้	บอกความหมาย ของตัวแปร หลักการ ประเภทของ ตัวแปร รูปแบบ การประกาศตัว แปรใน Arduino	บอกความหมาย ของตัวแปร หลักการ ประเภท ของตัวแปร

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านทักษะและกระบวนการ
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง รู้จัก Arduino และ Thinkercad
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง โปรแกรมเมอร์น้อย
 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน		
		ทักษะการคิดวิเคราะห์	ทักษะการคิดแก้ปัญหา	ทักษะการทำงานร่วมกัน
1				
2				
3				
4				
5				

เกณฑ์การให้คะแนน

- 4 คะแนน ระดับ ดีมาก
- 3 คะแนน ระดับ ดี
- 2 คะแนน ระดับ พอใช้
- 1 คะแนน ระดับ ปรับปรุง
- *เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)

ครูผู้สอน

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านคุณลักษณะ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง รู้จัก Arduino และ Thinkercad
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง โปรแกรมเมอร์น้อย
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน			
		ชื่อสัตย์ สุจริต	มีวินัย	ใฝ่เรียนรู้	มุ่งมั่นในการ ทำงาน
1					
2					
3					
4					
5					

เกณฑ์การให้คะแนน

- 4 คะแนน ระดับ ดีมาก
- 3 คะแนน ระดับ ดี
- 2 คะแนน ระดับ พอใช้
- 1 คะแนน ระดับ ปรับปรุง
- *เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

ครูผู้สอน

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การเขียนโปรแกรมการใช้งานเลือกและคำสั่งแบบวนซ้ำ ด้วยคำสั่ง do while , while และ for 2. การประยุกต์ใช้โปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ 	<p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายความหมายรูปแบบเขียนโปรแกรมวนซ้ำพร้อมทั้งเขียนผังงาน (Flowchart) เพื่อแสดงการทำงานของโปรแกรมที่ออกแบบ 2. ออกแบบอัลกอริทึมเพื่อแก้ปัญหาที่มีการทำงานวนซ้ำ ด้วยคำสั่ง do while , while และ for 	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ขั้นนำ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูทบทวนความรู้เดิม เรื่อง การเขียนโปรแกรม ในชั่วโมงที่แล้ว 2. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยกรยกตัวอย่างการทำงานในชีวิตประจำวันที่มีการทำงานแบบวนซ้ำ และการแก้ไขการทำงานแบบวนซ้ำและเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียนในวันนี้ <p>ขั้นสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนศึกษาเรื่อง คำสั่งวนรอบในสื่อที่ครูนำเสนอ ประมาณ 15 - 20 นาที 2. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายจากเนื้อหาที่นักเรียนศึกษา 3. นักเรียนจับคู่ปฏิบัติ ใบงานที่ 5.1 การใช้คำสั่งวนซ้ำเบื้องต้น 	<p>สื่อ/แหล่งเรียนรู้</p> <ul style="list-style-type: none"> - สื่อวีดิทัศน์จาก youtube - https://www.youtube.com/watch?v=S9DKNQbd5AA - www.thinkercad.com - ใบความรู้ที่ 5.1 เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ - สื่อ PowerPoint เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ใบงานที่ 5.1 เรื่อง การใช้คำสั่งวนซ้ำเบื้องต้น - ใบงานที่ 5.2 เรื่อง การนำเสนอผังงาน (Flowchart) และโปรแกรมในการใช้ทางเลือก
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง คำสั่งวนรอบ</p>	<p>เรื่อง โปรแกรมเมอร์น้อย</p>	<p>รายวิชา เทคโนโลยี 1</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง</p>	<p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง คำสั่งวนรอบ เรื่อง โปรแกรมเมอร์น้อย รายวิชา เทคโนโลยี 1</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>ด้านคุณลักษณะ 1. มีเจตคติที่ดีต่อการออกแบบและเขียนโปรแกรม 2. มีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์ และมุ่งมั่นในการทำงาน เป็นทีม</p>	<p>4. นักเรียนนำเสนอ ใบงานที่ 5.2 เรื่อง การนำเสนอผังงาน (Flowchart) และโปรแกรมในการใช้ทางเลือก (อาจนำเสนอ หน้าชั้นเรียน เพื่อให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน) ขั้นสรุป 1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาพร้อมกัน 2. นักเรียนสรุปและบันทึกเนื้อหาการเรียนรู้ที่สำคัญ ลงในสมุดเรียน</p>	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ (K) 1. อธิบายความหมาย รูปแบบเขียนโปรแกรมวนซ้ำ พร้อมทั้งเขียนผังงาน (Flowchart) เพื่อแสดงการทำงานของโปรแกรมที่ออกแบบ 2. ออกแบบอัลกอริทึมเพื่อแก้ปัญหาที่มีการทำงานวนซ้ำด้วยคำสั่ง while do, while และ for	1. ตรวจสอบใบงานที่ 5.1 2. ตรวจสอบใบงานที่ 5.2	1. ใบงานที่ 5.1 เรื่อง การใช้คำสั่งวนซ้ำเบื้องต้น 2. ใบงานที่ 5.2 เรื่อง การนำเสนอผังงาน (Flowchart) และโปรแกรมในการใช้ทางเลือก 3. แบบประเมินผลด้านความรู้ เทียบกับเกณฑ์	นักเรียนทุกคน ผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) สามารถใช้คำสั่ง Arduino IDE การทำงานของตัวแปร และคำสั่งวนซ้ำในภาษาซีในการแก้ปัญหาได้	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินผล เทียบกับเกณฑ์	นักเรียนทุกคน ร้อยละ 80
ด้านคุณลักษณะ (A) 1. มีเจตคติที่ดีต่อการออกแบบและเขียนโปรแกรม 2. มีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์และมุ่งมั่นในการทำงานเป็นทีม	- สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน	แบบประเมินผล ด้านคุณลักษณะเทียบกับเกณฑ์	นักเรียนทุกคน ผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อผู้ตรวจ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 5.1 เรื่อง การใช้คำสั่งวนซ้ำเบื้องต้น

ในชีวิตประจำวันของเราจะต้องเผชิญกับการตัดสินใจ ซึ่งการตัดสินใจจำเป็นจะต้องมีทางเลือกที่หลากหลายประกอบกับเงื่อนไขในการตัดสินใจ ยกตัวอย่างเช่น ในห้างสรรพสินค้าที่ใช้เครื่องปรับอากาศบางที่ต้องใช้พนักงานเปิดประตู แล้วบางที่ต้องใช้ระบบกลไกในการเปิดปิดอัตโนมัติ ทั้งนี้มันก็ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขและทางเลือกที่ดีที่สุดที่ห้างสรรพสินค้าต่างๆที่สามารถกระทำได้ ซึ่งในการเขียนโปรแกรมก็เช่นกัน ต้องมีการใช้งานในการรู้จักทางเลือก การวนรอบ โดยอาศัยเงื่อนไข เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจการทำงานของโปรแกรมเช่นกัน ดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

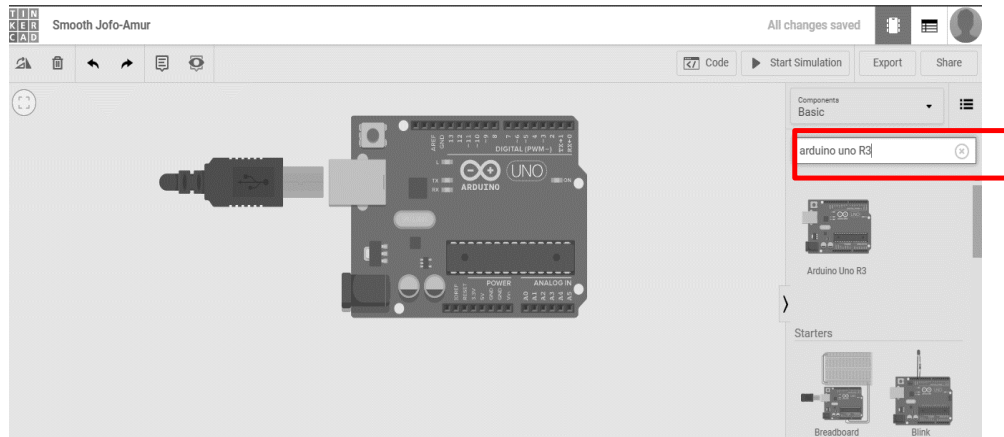
1. คำสั่งวนรอบ do while

คำสั่งนี้จะทำงานที่เงื่อนไข do ก่อน แล้วค่อยมาเช็คที่ คำสั่ง while หากไม่เป็นจริงจะออกจากคำสั่งวนรอบ รูปแบบการเขียนเป็นดังนี้

รูปแบบคำสั่ง	ผังงาน
<pre>do{ //เขียนโปรแกรมที่นี่ } while (เงื่อนไข)</pre>	<pre> graph TD Start([เริ่มต้น]) --> Do[คำสั่ง do] Do --> Cond{เงื่อนไขคำสั่ง} Cond -- จริง --> Do Cond -- เท็จ --> End([จบ]) </pre>

ตัวอย่าง 1 เขียนโปรแกรมให้แสดงคำว่า OBEC จำนวน 5 ครั้ง จากเว็บไซต์ www.tinkercad.com

1. เข้าที่เว็บไซต์ www.tinkercad.com ลงชื่อใช้งานที่ระบบ ดึงบอร์ด Arduino UNO R3 ตามภาพที่ 1



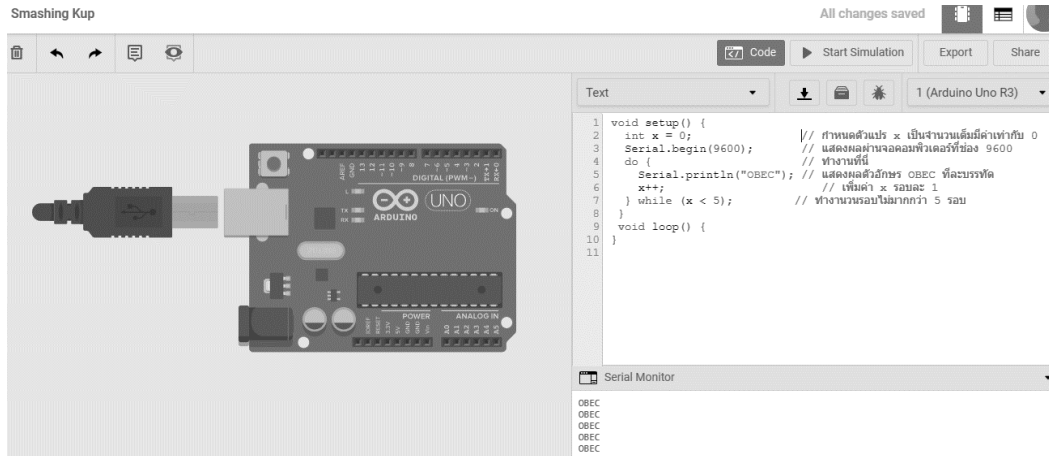
ภาพที่ 1 แสดงการการนำบอร์ด Arduino UNO R3 ออกมาใช้งาน

2. นำ Code ตัวอย่างไปวางไว้ใน Tinkercad ดังรูปที่ 2

Code ตัวอย่าง

```
void setup() {
  int x = 0;           // กำหนดตัวแปร x เป็นจำนวนเต็มมีค่าเท่ากับ 0
  Serial.begin(9600); // แสดงผลผ่านจอกอมพิวเตอร์ที่ช่อง 9600
  do {                 // ทำงานที่นี่
    Serial.println("OBEC"); // แสดงผลตัวอักษร OBEC ทีละบรรทัด
    x++;               // เพิ่มค่า x รอบละ 1
  } while (x < 5);    // ทำจำนวนรอบไม่มากกว่า 5 รอบ
}

void loop() {
}
```



ภาพที่ 2 แสดงการการนำ Code ตัวอย่างมารอกใน Tinkercad

จากตัวอย่างข้างต้นสามารถวิเคราะห์ระบบได้ดังนี้



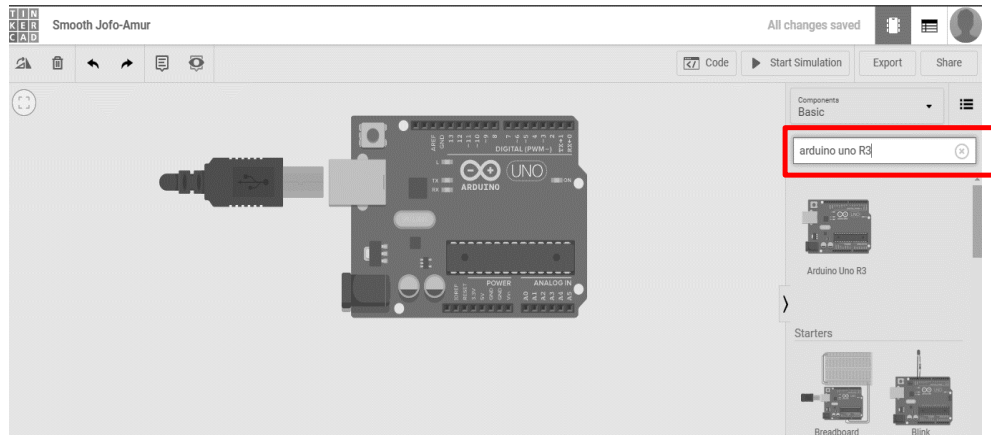
2. คำสั่งวนรอบ while

คำสั่งนี้จะทำงานวนรอบเรื่อยๆ จนเงื่อนไข while เป็นเท็จถึงหยุดการวนรอบ รูปแบบการเขียนเป็นดังนี้

รูปแบบคำสั่ง	ผังงาน
<pre> while(เงื่อนไข) { // คำสั่ง } </pre>	<pre> graph TD Start([เริ่มต้น]) --> Decision{เงื่อนไขคำสั่ง while} Decision -- เท็จ --> End([จบ]) Decision -- จริง --> Statement[คำสั่ง] Statement --> Decision </pre>

ตัวอย่างที่ 2 เขียนโปรแกรมให้แสดงคำว่า OBEC จำนวน 5 ครั้ง จากเว็บไซต์ www.tinkercad.com

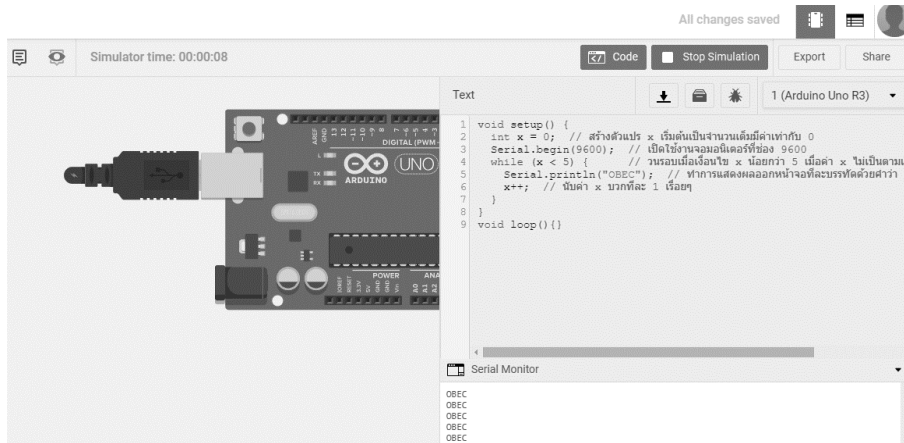
1. เข้าที่เว็บไซต์ www.tinkercad.com ลงชื่อใช้งานที่ระบบ ดึงบอร์ด Arduino UNO R3 ตามภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงการการนำบอร์ด Arduino UNO R3 ออกมาใช้งาน

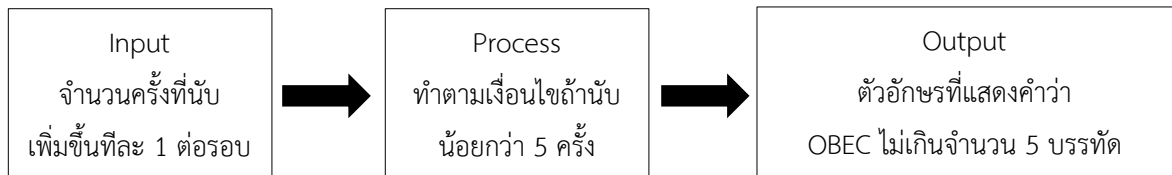
2. นำ Code ตัวอย่างไปวางไว้ใน Tinkercad ดังรูปที่ 4

Code ตัวอย่าง
<pre> void setup() { int x = 0; // สร้างตัวแปร x เริ่มต้นเป็นจำนวนเต็มมีค่าเท่ากับ 0 Serial.begin(9600); // เปิดใช้งานจอมอนิเตอร์ที่ช่อง 9600 while (x < 5) { // วนรอบเมื่อเงื่อนไข x น้อยกว่า 5 เมื่อค่า x ไม่เป็นตามเงื่อนไขจะออกจากการ วนรอบ Serial.println("OBEC"); // ทำการแสดงผลออกหน้าจอที่ละบรรทัดด้วยคำว่า OBEC x++; // นับค่า x บวกทีละ 1 เรื่อยๆ } } void loop() { } </pre>



ภาพที่ 4 แสดงการกรรนำ Code ตัวอย่างมากรอกใน Tinkercad

จากตัวอย่างข้างต้นสามารถวิเคราะห์ระบบได้ดังนี้



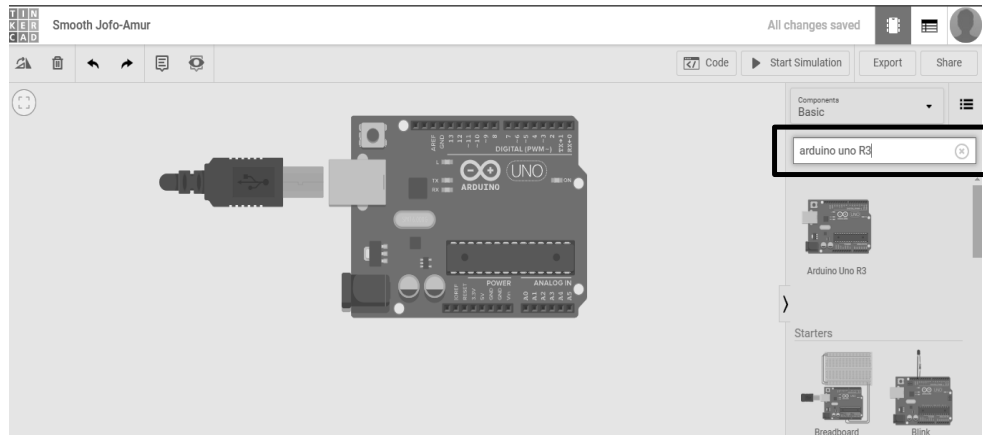
3. คำสั่ง for loop

คำสั่งนี้จะทำงานวนรอบเรื่อยๆ โดยจะเริ่มนับรอบจากเงื่อนไขเริ่มต้น จนถึงเงื่อนไขสุดท้าย ถึงจะสามารถออกจากเงื่อนไขวนรอบได้ โดยคำสั่งเหล่านี้จะต้องมีความสัมพันธ์กันโดยตรงด้วย

รูปแบบคำสั่ง	ผังงาน
<pre> for(เงื่อนไขเริ่มต้น; เงื่อนไขสุดท้าย; การทำงานของเงื่อนไข) { //คำสั่ง } </pre>	<pre> graph TD Start([เริ่มต้น]) --> CondStart[เงื่อนไขเริ่มต้น] CondStart --> Loop[คำสั่งและนับจำนวนการทำงานของเงื่อนไขทีละ] Loop --> Decision{เงื่อนไขคำสั่ง for นับถึงเงื่อนไขสุดท้าย} Decision -- เท็จ --> Loop Decision -- จริง --> End([จบ]) </pre>

ตัวอย่างที่ 3 เขียนโปรแกรมให้แสดงคำว่า OBEC จำนวน 5 ครั้ง จากเว็บไซต์ www.tinkercad.com

1. เข้าที่เว็บไซต์ www.tinkercad.com ลงชื่อใช้งานที่ระบบ ดึงบอร์ด Arduino UNO R3 ตามภาพที่ 5

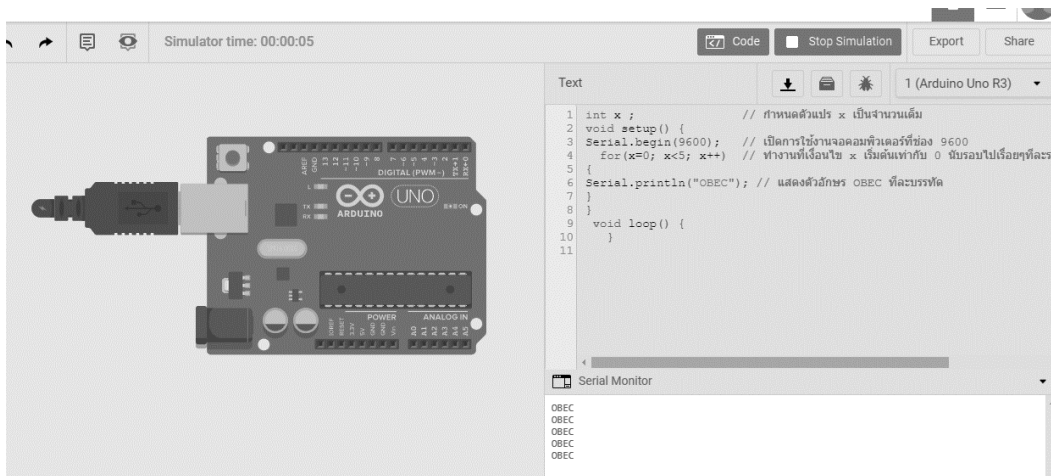


ภาพที่ 5 แสดงการการนำบอร์ด Arduino UNO R3 ออกมาใช้งาน

2. นำ Code ตัวอย่างไปวางไว้ใน Tinkercad ดังรูปที่ 6

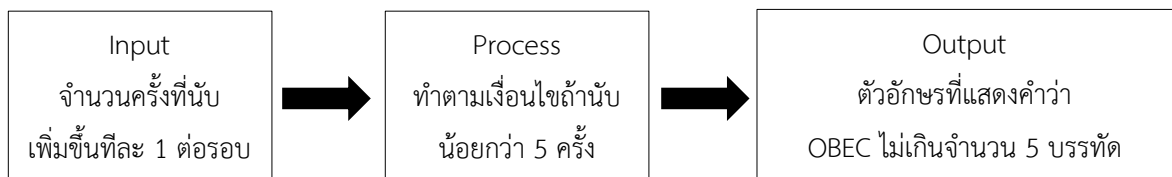
Code ตัวอย่าง

```
int x ;           // กำหนดตัวแปร x เป็นจำนวนเต็ม
void setup() {
  Serial.begin(9600); // เปิดการใช้งานจอกอมพิวเตอร์ที่ช่อง 9600
  for(x=0; x<5; x++) // ทำงานที่เงื่อนไข x เริ่มต้นเท่ากับ 0 นับรอบไปเรื่อยๆที่ลรอบ จนกว่านอกเหนือเงื่อนไข
  {
    Serial.println("OBEC"); // แสดงตัวอักษร OBEC ที่ลบรรทัด
  }
}
void loop() {
}
```



ภาพที่ 6 แสดงการการนำ Code ตัวอย่างมารอกใน Tinkercad

จากตัวอย่างข้างต้นสามารถวิเคราะห์ระบบได้ดังนี้



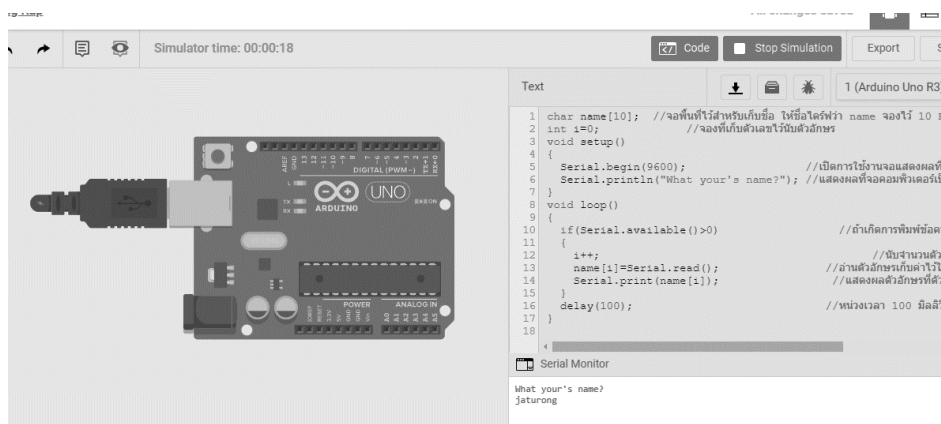
4. การรับตัวอักษรจากคีย์บอร์ด

ในการทำงานของโปรแกรมภาษาซี ใน Tinkercad สามารถรับค่าจากปุ่มคีย์บอร์ดคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นอุปกรณ์ประเภท input สามารถเขียนเงื่อนไขได้ดังตัวอย่าง Code ด้านล่าง

Code ตัวอย่าง	
<pre> char name[10]; //จุดพื้นที่ไว้สำหรับเก็บชื่อ ให้ชื่อได้ยาว name จองไว้ 10 Byte แต่จะใช้ได้แค่ 9 Byte int i=0; //จองที่เก็บตัวเลขไว้นับตัวอักษร void setup() { Serial.begin(9600); //เปิดการใช้งานจอแสดงผลที่ช่อง 9600 Serial.println("What your's name?"); //แสดงผลที่จอคอมพิวเตอร์เป็นตัวอักษรคำว่า What your's name? } void loop() { if(Serial.available()>0) //ถ้าเกิดการพิมพ์ข้อความและส่งข้อมูลเข้ามา จะเกิดเหตุการณ์ต่อไปนี้ { i++; //นับจำนวนตัวอักษร } } </pre>	

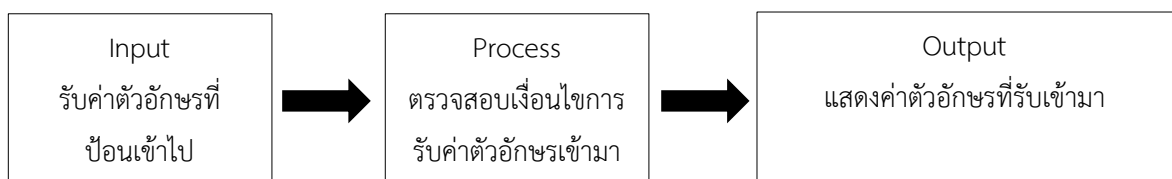
Code ตัวอย่าง	
name[i]=Serial.read();	//อ่านตัวอักษรเก็บค่าไว้ในตัวแปร name
Serial.print(name[i]);	//แสดงผลตัวอักษรที่ตัวแปร name รับค่ามาได้
}	
delay(100);	//หน่วงเวลา 100 มิลลิวินาที
}	

นำ code ไปวางไว้ในช่อง Text แล้วกดการทำงานของโปรแกรม หลังจากนั้นลองพิมพ์ข้อความ ใน
 ที่นี้จะพิมพ์ข้อความว่า jaturong แล้วกดที่ปุ่ม Enter จะได้ผลแสดงออกมาดังรูป 7
 ตัวอย่างที่ 4 เขียนโปรแกรมรับค่าตัวอักษร จากเว็บไซต์ www.tinkercad.com



ภาพที่ 7 แสดงการการนำ Code ตัวอย่างมากรอกใน Tinkercad

จากตัวอย่างข้างต้นสามารถวิเคราะห์ระบบได้ดังนี้



5. การนำเอาที่พุดจากคีย์บอร์ดไปใช้

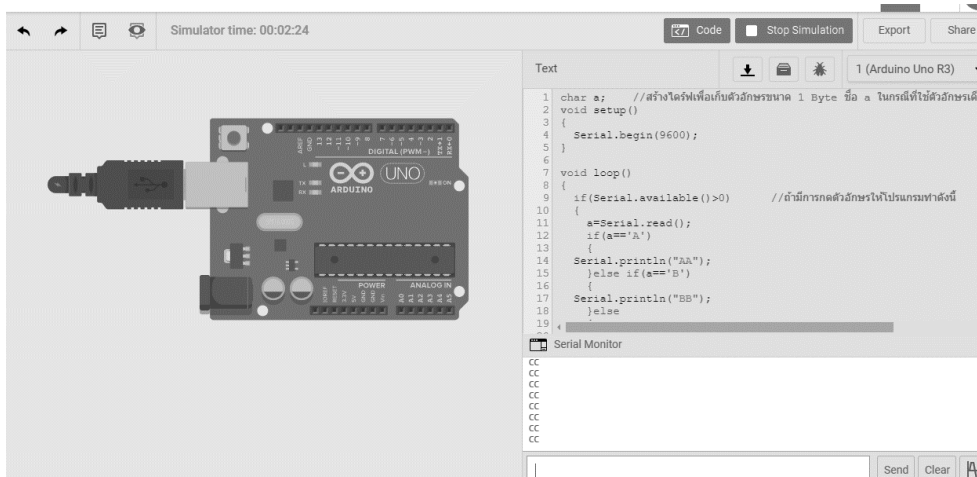
เราสามารถรับค่าจากปุ่มคีย์บอร์ดคอมพิวเตอร์และแสดงผลเป็นข้อความตอบรับ ซึ่งสามารถเขียนเงื่อนไขได้ดังตัวอย่าง Code ด้านล่าง

Code ตัวอย่าง

```
char a; //สร้างตัวแปร a เก็บอักขรขนาด 1 Byte
void setup()
{
  Serial.begin(9600); //เปิดการใช้งานจอแสดงผลช่อง 9600
}
void loop()
{
  if(Serial.available()>0) //ถ้ามีการกดตัวอักษร จะทำตามเงื่อนไขต่อไปนี้
  {
    a=Serial.read(); //ตัวแปร a อ่านค่าจากคีย์บอร์ด
    if(a=='A') //เมื่อมีการรับค่า A และกดปุ่ม Enter
    {
      Serial.println("AA"); // แสดงค่า AA ทีละบรรทัด
    }else if(a=='B') //เมื่อมีการรับค่า B และกดปุ่ม Enter
    {
      Serial.println("BB"); // แสดงค่า BB ทีละบรรทัด
    }else //นอกเหนือจากนั้น
    {
      Serial.println("CC"); // แสดงค่า CC ทีละบรรทัด
    }
  }
  delay(100);
}
```

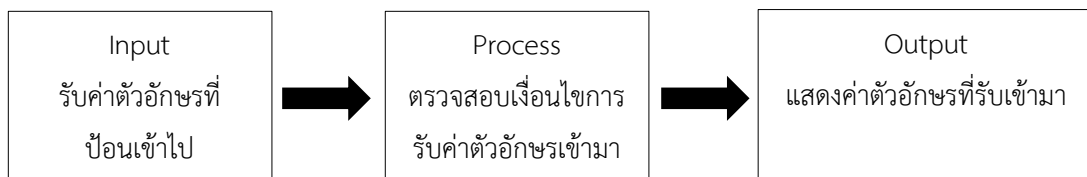
ตัวอย่างที่ 5 เขียนโปรแกรมนำเอาที่พุดจากคีย์บอร์ดไปใช้ จากเว็บไซต์ www.tinkercad.com

นำ code ข้างบนไปวางไว้ในช่อง Text แล้วกดการทำงานของโปรแกรม หลังจากนั้นลองพิมพ์ข้อความ ในที่นี้จะพิมพ์ข้อความว่า jaturong แล้วกดที่ปุ่ม Enter จะได้ผลแสดงออกมาดังรูป 8



ภาพที่ 8 แสดงการการนำ Code ตัวอย่างมารอกใน Tinkercad

จากตัวอย่างข้างต้นสามารถวิเคราะห์ระบบได้ดังนี้



ตัวอย่างที่ 6 การเขียนโปรแกรมคำนวณทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ จากเว็บไซต์ www.tinkercad.com
กำหนดสถานการณ์ : จงคำนวณหาแรงในการดึงวัตถุในแนวราบ เมื่อวัตถุมีมวล 10 กิโลกรัม ด้วยความเร่ง 2 เมตรต่อวินาทีกำลังสอง จากสูตร แรง(นิวตัน) = มวล(กิโลกรัม) x ความเร่ง(เมตรต่อวินาทีกำลังสอง) โดยการเขียนโปรแกรม

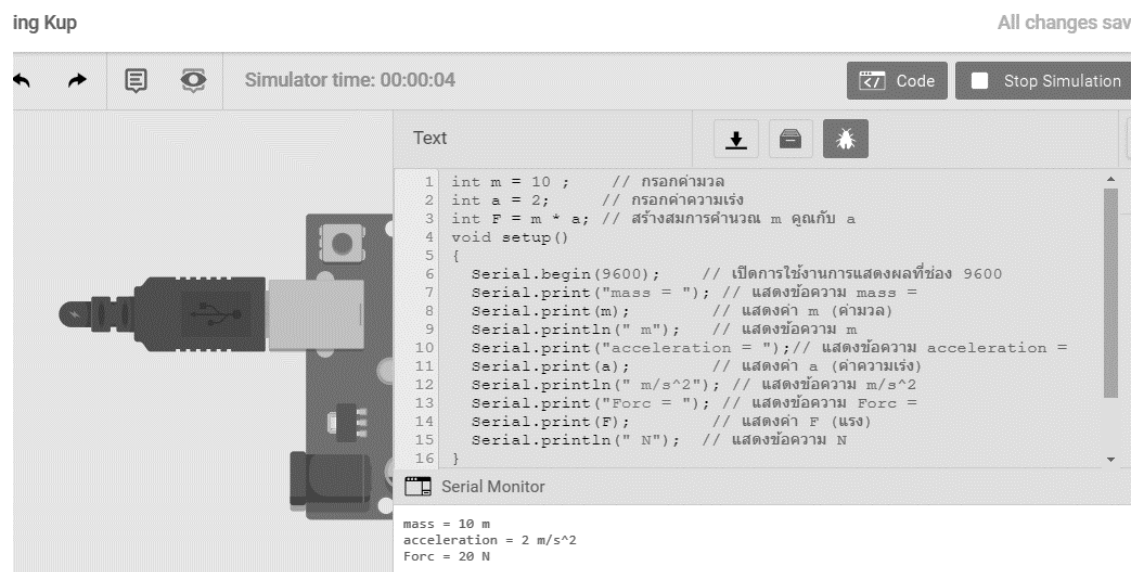
Code ตัวอย่าง
<pre> int m = 10 ; // กรอกค่ามวล int a = 2; // กรอกค่าความเร่ง int F = m * a; // สร้างสมการคำนวณ m คูณกับ a void setup() { Serial.begin(9600); // เปิดการใช้งานการแสดงผลที่ช่อง 9600 </pre>

Code ตัวอย่าง

```

Serial.print("mass = "); // แสดงข้อความ mass =
Serial.print(m);      // แสดงค่า m (ค่านวล)
Serial.println(" m"); // แสดงข้อความ m
Serial.print("acceleration = "); // แสดงข้อความ acceleration =
Serial.print(a);      // แสดงค่า a (ค่าความเร่ง)
Serial.println(" m/s^2"); // แสดงข้อความ m/s^2
Serial.print("Forc = "); // แสดงข้อความ Forc =
Serial.print(F);      // แสดงค่า F (แรง)
Serial.println(" N"); // แสดงข้อความ N
}
void loop()
{
}

```



ภาพที่ 9 แสดงผลการนำ Code ตัวอย่างมากรอกใน Tinkercad

ตัวอย่างที่ 7 การเขียนโปรแกรมคำนวณทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ที่มีทางเลือก จากเว็บไซต์

www.tinkercad.com

กำหนดสถานการณ์ : เมื่อมีแรงมากกว่า 1,000 นิวตัน จะแจ้งตัวอักษรคำว่า Very strong

หากแรงมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1,000 นิวตัน จะแจ้งด้วยตัวอักษรคำว่า Past ซึ่งแรงหาได้จากสูตร

แรง(นิวตัน) = มวล(กิโลกรัม) x ความเร่ง(เมตรต่อวินาทีกำลังสอง) โดยการเขียนโปรแกรม

Code ตัวอย่าง

```
int m = 1000 ; // กรอกค่ามวล
int a = 200; // กรอกค่าความเร่ง
int F = m * a; // สร้างสมการคำนวณ m คูณกับ a
void setup()
{
  Serial.begin(9600); // เปิดการใช้งานการแสดงผลที่ช่อง 9600
  Serial.print("mass = "); // แสดงข้อความ mass =
  Serial.print(m); // แสดงค่า m (ค่ามวล)
  Serial.println(" m"); // แสดงข้อความ m
  Serial.print("acceleration = "); // แสดงข้อความ acceleration =
  Serial.print(a); // แสดงค่า a (ค่าความเร่ง)
  Serial.println(" m/s^2"); // แสดงข้อความ m/s^2
  Serial.print("Forc = "); // แสดงข้อความ Forc =
  Serial.print(F); // แสดงค่า F (แรง)
  Serial.println(" N"); // แสดงข้อความ N
  Serial.println("-----"); // -----
  while(true){
    if(F>1000){Serial.println("Very strong"); // เมื่อ F>1000 แสดงข้อความ Very strong
    Serial.println("-----"); // -----
    break;}
    if(F<=1000){Serial.println("Past"); // เมื่อ F<=1000 แสดงข้อความ Past
    Serial.println("-----"); // -----
    break;}
  }
}
void loop()
{
```

The screenshot shows the Tinkercad simulator interface. At the top, there is a code editor with a closing curly brace '}' and a 'All change' button. Below the editor, the simulator time is '00:00:07'. The main workspace contains a 3D model of a USB cable connected to a board. A 'Text' window is open, displaying the following code:

```

1 int m = 1000 ; // กรอกค่ามวล
2 int a = 200; // กรอกค่าความเร่ง
3 int F = m * a; // สร้างสมการคำนวณ m คูณกับ a
4 void setup()
5 {
6   Serial.begin(9600); // เปิดการใช้งานการแสดงผลที่ช่อง 9600
7   Serial.print("mass = "); // แสดงข้อความ mass =
8   Serial.print(m); // แสดงค่า m (ค่ามวล)
9   Serial.println(" m"); // แสดงข้อความ m
10  Serial.print("acceleration = "); // แสดงข้อความ acceleration =
11  Serial.print(a); // แสดงค่า a (ค่าความเร่ง)
12  Serial.println(" m/s^2"); // แสดงข้อความ m/s^2
13  Serial.print("Forc = "); // แสดงข้อความ Forc =
14  Serial.print(F); // แสดงค่า F (แรง)
15  Serial.println(" N"); // แสดงข้อความ N
16

```

Below the code editor is the 'Serial Monitor' window, which displays the following output:

```

mass = 1000 m
acceleration = 200 m/s^2
Forc = 3392 N
-----
Very strong
-----

```

ภาพที่ 9 แสดงผลการนำ Code ตัวอย่างมารอกใน Tinkercad

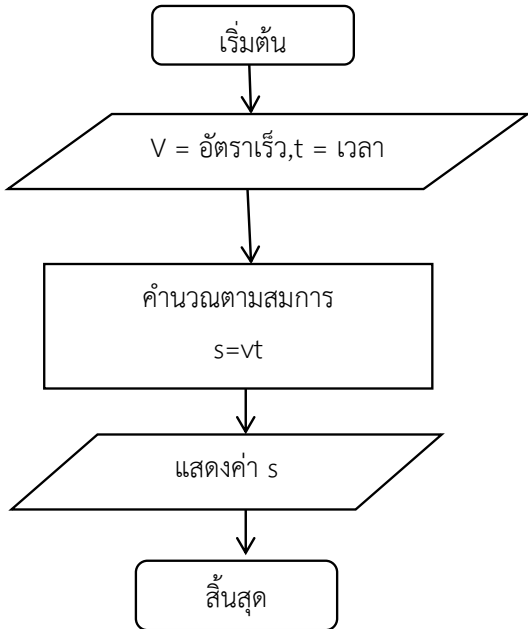
ใบงานที่ 5.1
เรื่อง การใช้คำสั่งวนซ้ำเบื้องต้น

รายชื่อสมาชิกในกลุ่มที่.....

1..... ห้อง..... เลขที่.....

2..... ห้อง..... เลขที่.....

- ศึกษาใบความรู้ที่ 4 เรื่อง ทางเลือกในภาษาซี
- ให้นักเรียนเขียนภาษาซีตามผังงาน (Flowchart) ที่กำหนดตามเงื่อนไขต่อไปนี้ พร้อมทั้ง Run โปรแกรมผ่าน Tinkercad ที่แสดงผลผ่าน Serial monitor

ผังงาน (Flowchart)	Code ภาษาซี
<p>โปรแกรมคำนวณหาระยะทางจากสมการ ระยะทาง S (เมตร) = อัตราเร็วคงที่ V (เมตรต่อวินาที) x เวลา t (วินาที) กำหนดให้ : อัตราเร็ว V= 10 เมตรต่อวินาที และเวลา t = 5 วินาที</p>  <pre> graph TD Start([เริ่มต้น]) --> Input[/V = อัตราเร็ว, t = เวลา/] Input --> Process[คำนวณตามสมการ s=vt] Process --> Output[/แสดงค่า s/] Output --> End([สิ้นสุด]) </pre>	<pre> Void set up() { } Void set loop() { } </pre>

ใบงานที่ 5.2

เรื่อง การนำเสนอผังงาน (Flowchart) และโปรแกรมในการใช้ทางเลือก

รายชื่อสมาชิกในกลุ่มที่.....

1..... ห้อง..... เลขที่.....

2..... ห้อง..... เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนออกแบบ ผังงาน (Flowchart) ระบบเทคโนโลยีและการเขียนโปรแกรมภาษาซี ตามสถานการณ์ที่กำหนดให้ พร้อมทั้งนำเสนอหน้าชั้นเรียน

สถานการณ์โปรแกรม : รับค่าอุณหภูมิที่มีหน่วยเป็นเคลวิน (ค่าเดียว) พร้อมทั้งแสดงค่าอุณหภูมิเป็นหน่วย องศาเซลเซียส พร้อมทั้งเขียนเงื่อนไขการแจ้งเตือนหากเกิน 100 องศาเซลเซียส ให้แสดงข้อความใน Serial monitor ว่า “Hot temperature” จากสูตร อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส) = $273 +$ อุณหภูมิ (เคลวิน)

ผังงาน (Flowchart)	ระบบเทคโนโลยี	โปรแกรมภาษาซี
	<pre> graph TD Input[Input] --> Process[Process] Process --> Output[Output] </pre>	<pre> Void set up() { } Void set loop() { } </pre>

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านความรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง คำสั่งวนรอบ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง โปรแกรมเมอร์น้อย
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน	
		อธิบายความหมาย รูปแบบเขียนโปรแกรมวน ซ้ำพร้อมทั้งเขียน ผังงาน (Flowchart) เพื่อแสดง การทำงานของโปรแกรม ที่ออกแบบ	ออกแบบอัลกอริทึม เพื่อแก้ปัญหาที่มีการทำงาน วนซ้ำด้วยคำสั่ง while do, while และ for
1			
2			
3			
4			
5			

การแปลผลคะแนน(เลือกใช้อย่างใดอย่างหนึ่งตามความเหมาะสมกับลักษณะการประเมิน)

ระดับคะแนน	แปลผล	
	ระดับคุณภาพ	คิดเป็นร้อยละ
4	ดีเยี่ยม	76-100
3	ดี	51-75
2	พอใช้	26-50
1	ปรับปรุง	0-25

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

ครูผู้สอน

เกณฑ์การวัดและประเมินผลหน่วยที่ 4 เรื่องโปรแกรมเมอร์น้อย 5

สิ่งที่ต้องการวัด/ จุดประสงค์	ระดับคุณภาพ/คะแนน			
	4	3	2	1
1. ด้านความรู้ (K) อธิบายความหมายรูปแบบ เขียนโปรแกรมวนซ้ำพร้อม ทั้งเขียน ผังงาน(Flowchart) เพื่อแสดงการทำงานของ โปรแกรมที่ออกแบบ	อธิบาย ความหมาย รูปแบบเขียน โปรแกรมวนซ้ำ พร้อมทั้งเขียน ผัง งาน (Flowchart) เพื่อแสดงการ ทำงานของ โปรแกรม ที่ออกแบบได้ อย่างเหมาะสม	อธิบาย ความหมาย รูปแบบเขียน โปรแกรมวนซ้ำ พร้อมทั้งเขียน ผัง งาน (Flowchart) เพื่อแสดงการ ทำงานของ โปรแกรม ที่ออกแบบ ได้	อธิบาย ความหมาย รูปแบบเขียน โปรแกรมวนซ้ำ ได้	บอกความหมาย รูปแบบเขียน โปรแกรมวนซ้ำได้
อธิบายการออกแบบ อัลกอริทึมเพื่อแก้ปัญหาที่มี การทำงานวนซ้ำด้วยคำสั่ง while do, while และ for	อธิบายการ ออกแบบ อัลกอริทึมเพื่อ แก้ปัญหาที่มีการ ทำงานวนซ้ำด้วย คำสั่ง while do, while และ for ได้อย่างเหมาะสม	อธิบายการ ออกแบบ อัลกอริทึมเพื่อ แก้ปัญหาที่มีการ ทำงานวนซ้ำด้วย คำสั่ง while do, while และ for ได้	บอกวิธีการ ออกแบบ อัลกอริทึมเพื่อ แก้ปัญหาที่มีการ ทำงานวนซ้ำด้วย คำสั่ง while do, while และ for	บอกวิธีการ ออกแบบ อัลกอริทึมเพื่อ แก้ปัญหาที่มีการ ทำงานวนซ้ำด้วย คำสั่ง while do

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านทักษะและกระบวนการ
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง คำสั่งวงรอบ
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง โปรแกรมเมอร์น้อย
 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน		
		ทักษะการคิด วิเคราะห์	ทักษะการคิด แก้ปัญหา	ทักษะการ ทำงานร่วมกัน
1				
2				
3				
4				
5				

เกณฑ์การให้คะแนน

4 คะแนน ระดับ ดีมาก

3 คะแนน ระดับ ดี

2 คะแนน ระดับ พอใช้

1 คะแนน ระดับ ปรับปรุง

*เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ครูผู้สอน

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านคุณลักษณะ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง คำสั่งวงรอบ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง โปรแกรมเมอร์น้อย
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน			
		ชื่อสัตย์ สุจริต	มีวินัย	ใฝ่เรียนรู้	มุ่งมั่นในการ ทำงาน
1					
2					
3					
4					
5					

เกณฑ์การให้คะแนน

4 คะแนน ระดับ ดีมาก

3 คะแนน ระดับ ดี

2 คะแนน ระดับ พอใช้

1 คะแนน ระดับ ปรับปรุง

*เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ครูผู้สอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง รู้จักทางเลือก		เวลา 2 ชั่วโมง
เรื่อง โปรแกรมเมอร์น้อย		ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
รายวิชา เทคโนโลยี 1		
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์</p> <p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การเขียนโปรแกรมการใช้ทางเลือกและคำสั่งการแบบวนซ้ำ ด้วยคำสั่ง if, if-else 2. การประยุกต์ใช้โปรแกรมเพื่อใช้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <p>อธิบายความหมายรูปแบบเขียนโปรแกรมการใช้ทางเลือกเพื่อใช้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์</p> <p>ด้านทักษะและกระบวนการ</p> <p>สามารถใช้คำสั่ง Arduino IDE การทำงานของตัวแปร การใช้ทางเลือก และคำสั่งวนซ้ำในภาษาซีในการแก้ปัญหาได้</p> <p>ด้านคุณลักษณะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. มีเจตคติที่ดีต่อการออกแบบและเขียนโปรแกรม 	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ขั้นนำ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูทบทวนความรู้เดิม เรื่อง คำสั่งวนรอบ ในชั่วโมงที่แล้ว 2. ครูสอบถามนักเรียนเมื่อใดบ้างที่นักเรียนต้องตัดสินใจเมื่อมีทางเลือกมากกว่าหนึ่งทาง และเมื่อนักเรียนต้องตัดสินใจนักเรียนจะเลือกทางนั้นเพราะอะไร นักเรียนช่วยกันตอบ และครูก็สรุปร่วมกับนักเรียน <p>ขั้นสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนศึกษาเรื่อง การใช้ทางเลือกในภาษาซี ในสื่อที่ครูนำเสนอประมาณ 15 - 20 นาที 2. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายจากเนื้อหาที่นักเรียนศึกษา และยกตัวอย่างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ต้องตัดสินใจเลือกตามเหตุผลและผล จากนั้นเชื่อมโยงไปยังการสร้างประโยคเงื่อนไข 3. นักเรียนจับคู่ปฏิบัติ ตามใบงานที่ 6.1 เรื่อง การใช้ทางเลือกเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ 	<p>สื่อ/แหล่งเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. www.thinkercad.com 2. ใบความรู้ที่ 6.1 เรื่อง ทางเลือกในภาษาซี 3. สื่อ Power Point เรื่อง ทางเลือกในภาษาซี <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ใบงานที่ 6.1 เรื่อง การใช้ทางเลือกเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ 2. ใบงานที่ 6.2 เรื่อง การนำเสนอผังงาน (Flowchart) และโปรแกรมในการใช้ทางเลือก

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p> <p>2. มีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์และมุ่งมั่นในการทำงาน เป็นพิเศษ</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง รู้จักทางเลือก เรื่อง โปรแกรมเมอร์น้อย รายวิชา เทคโนโลยี 1</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>4. นักเรียนนำเสนอ ใบงานที่ 6.2 เรื่อง การนำเสนอผังงาน (Flowchart) และโปรแกรมในการใช้ทางเลือก (อานำเสนอหน้าชั้นเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน)</p> <p>ขั้นสรุป</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาพร้อมกัน 2. นักเรียนสรุปและบันทึกเนื้อหาการเรียนรู้ที่สำคัญลงในสมุดเรียน 		

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ (K) บอกความหมายรูปแบบเขียนโปรแกรมการใช้ทางเลือกเพื่อใช้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	1. ตรวจใบงานที่ 6.1 2. ตรวจใบงานที่ 6.2	1. ใบงานที่ 6.1 เรื่อง การใช้ทางเลือกเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ 2. ใบงานที่ 6.2 เรื่อง การนำเสนอผังงาน (Flowchart) และโปรแกรมในการใช้ทางเลือก 3. แบบประเมินผลด้านความรู้เทียบกับเกณฑ์	นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) สามารถใช้คำสั่ง Arduino IDE การทำงานของตัวแปร การใช้ทางเลือกและคำสั่งวนซ้ำในภาษาซีได้	สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน	- แบบประเมินผลด้านกระบวนการเรียนรู้เทียบกับเกณฑ์	นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
ด้านคุณลักษณะ (A) 1. มีเจตคติที่ดีต่อการออกแบบและเขียนโปรแกรม 2. มีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์และมุ่งมั่นในการทำงานเป็นทีม	สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน	แบบประเมินผลด้านคุณลักษณะเทียบกับเกณฑ์	นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อผู้ตรวจ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 6.1 เรื่อง ทางเลือกในภาษาซี

ในการสั่งงานแบบมีเงื่อนไขแบบมีทางเลือกที่ซับซ้อนของโปรแกรม เพื่อให้เกิดตามเงื่อนไขที่ต้องการส่วนหนึ่งนิยมใช้คำสั่ง if ,if ... else ifelse เช่น

1. คำสั่ง if

if(เงื่อนไข)

```
{
    //คำสั่ง 1
}
```

แปลว่า ถ้าเมื่อไหร่ที่นั่นเงื่อนไขถูกต้องหรือเป็นจริงก็ให้เริ่มทำคำสั่ง




ตัวอย่างที่ 1 คำสั่งเงื่อนไขแบบ if....else

```
void setup()
{
  pinMode(4,INPUT);
  pinMode(3,OUTPUT);
  pinMode(5,OUTPUT);
}
void loop()
{
  if (digitalRead(4)== HIGH) //ถ้ามีการกดสวิตซ์ที่ขา4
  {
    digitalWrite(3,HIGH); //LED ที่ขา 3 จะติด
    delay(10);
  }
  if (digitalRead(4)== LOW) //ถ้ามีการปล่อยสวิตซ์ที่ขา 4
  {
    digitalWrite(3,LOW); //LED ที่ขา 3 จะดับ
    delay(10);
  }
  delay(10); //ในการตรวจสอบว่ามีการกดสวิตซ์หรือไม่ ในแต่ละครั้งชิปจะรออยู่0.01วินาที
}
```

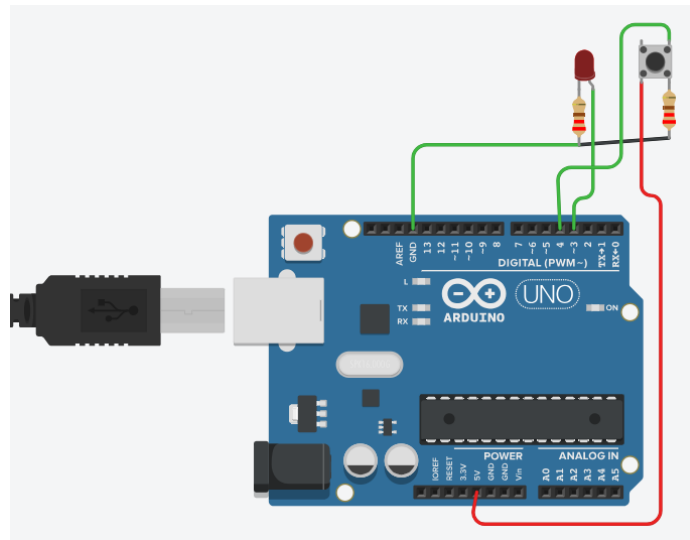
การใช้งาน tinkercad.com

ประกอบตัวอย่างที่ 1

1. ข้อมูลอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการต่อวงจร

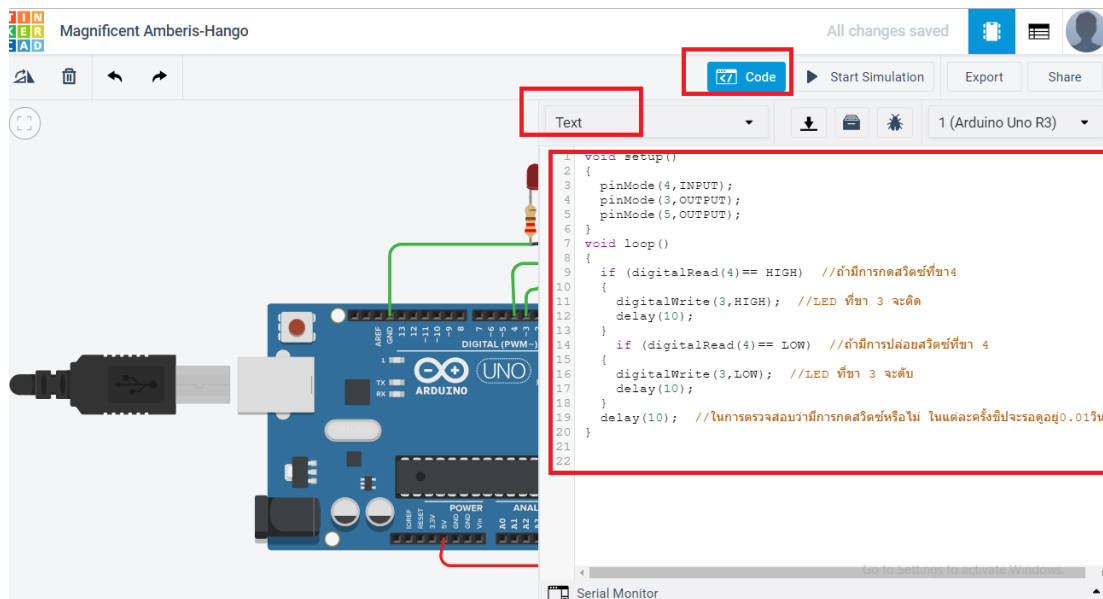
รูปอุปกรณ์ที่	ชื่ออุปกรณ์	ขาสัญญาณที่ต่อ Arduino Uno/ชนิดสัญญาณ
 Pushbutton	Pushbutton	ขา 4/INPUT
 LED	LED	LED1 ใช้ขา 3/ OUTPUT
 Resistor	Resistor	-

2. ต่ออุปกรณ์ดังรูปที่ 1



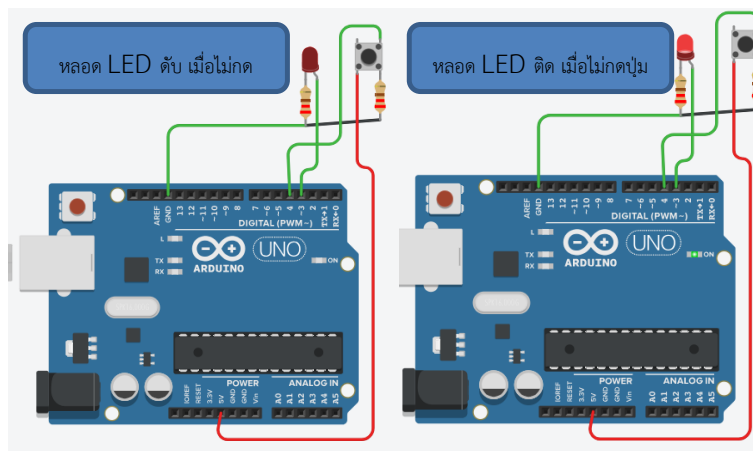
รูปที่ 1 ภาพแสดงการต่อวงจรประกอบตัวอย่างที่ 1 ใน tinkercad.com

3. นำตัวอย่าง code ตัวอย่างที่ 1 ไปวางใน Code ----> Text ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 ภาพแสดงการนำ Code ในตัวอย่างที่ 1 มาใช้ใน tinkercad.com

ผลการทำงานของโปรแกรม : เมื่อกดสวิตซ์หลอด LED ไฟจะติด เมื่อปล่อยสวิตซ์หลอด LED จะดับ ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 ภาพแสดงการทำงานของTinkercad.com ในตัวอย่างที่ 1

2. คำสั่ง if...else if...else

คำสั่งนี้สามารถต่อไปได้เรื่อยๆจนกว่าจะพอใจ

if(เงื่อนไข 1)

```
{
```

```
    //คำสั่ง 1
```

```
}else if(เงื่อนไข 2)
```

```
{
```

```
    //คำสั่ง 2
```

```
}else
```

```
{
```

```
    //คำสั่ง 3
```

```
}    ไปเรื่อยๆ
```

แปลว่า ถ้าเมื่อไหร่ที่นั่นเงื่อนไข 1 ถูกต้องหรือเป็นจริงก็ให้เริ่มทำคำสั่งที่ 1 ได้ แต่ถ้ายังไม่เป็นจริงก็ไปตรวจสอบที่เงื่อนไขที่ 2 ถ้าเงื่อนไขที่ 2 เป็นจริงก็ทำคำสั่งที่ 2 แต่ถ้าไม่เป็นจริงทั้งสองคำสั่งก็จะทำคำสั่งที่ 3 รอไปก่อน

ตัวอย่างที่ 2 ตัวอย่างคำสั่งเงื่อนไขแบบ if...else if...else

```
void setup()
{
  pinMode(4,INPUT);
  pinMode(3,OUTPUT);
  pinMode(5,OUTPUT);
}
void loop()
{
  if (digitalRead(4)== HIGH) //ถ้ามีการกดสวิตช์ ที่ขา4
  {
    digitalWrite(3,HIGH); //LED ที่ขา 3 จะแดง 5 วินาทีแล้วจึงดับและ LEDที่ขา 5 จะดับ 5 วินาที
    digitalWrite(5,LOW);
    delay(10);
  }else //ถ้ายังไม่มีการกดสวิตช์ LEDที่ขา 5 จะแดงแต่ที่ขา 3 จะดับ
  {
    digitalWrite(5,HIGH);
    digitalWrite(3,LOW);
  }
  delay(100); //ในการตรวจสอบว่ามีการกดสวิตช์หรือไม่ ในแต่ละครั้งชิปจะรออยู่0.1วินาที
  //ถ้าไม่มีการกดชิปก็จะตรวจสอบใหม่อีกรอบไปเรื่อยๆจนกว่าจะพบว่ามีการกด
}
```

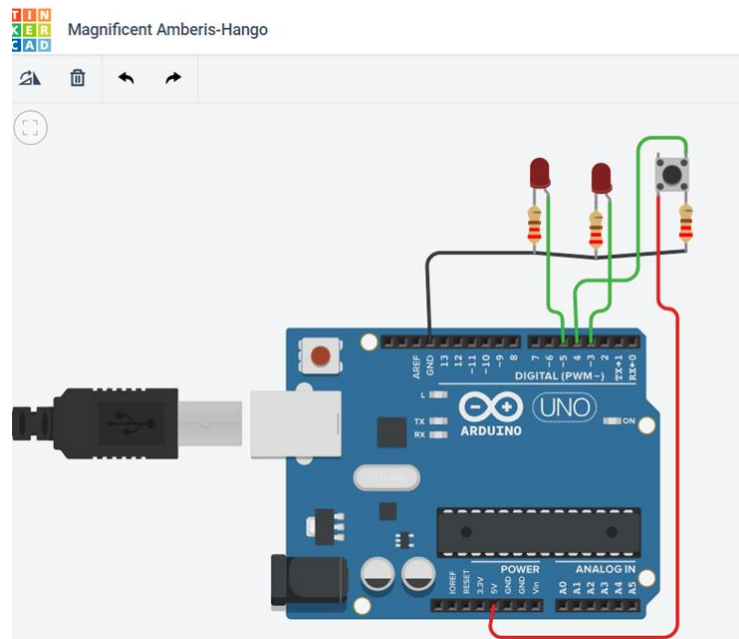

การใช้งาน tinkercad.com

ประกอบตัวอย่างที่ 2

1. ข้อมูลอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการต่อวงจร

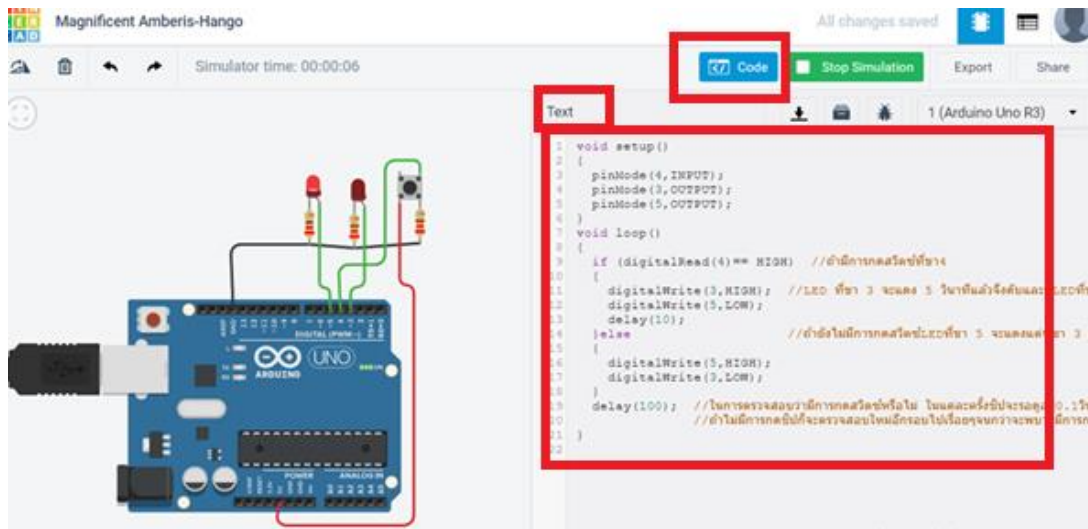
รูปอุปกรณ์ที่	ชื่ออุปกรณ์	ขาสัญญาณที่ต่อ Arduino Uno/ชนิดสัญญาณ
 Pushbutton	Pushbutton	ขา 4/INPUT
 LED	LED	LED1 ใช้ขา 3/ OUTPUT LED1 ใช้ขา 5/ OUTPUT
 Resistor	Resistor	-

2. ต่ออุปกรณ์ดังรูปที่ 4



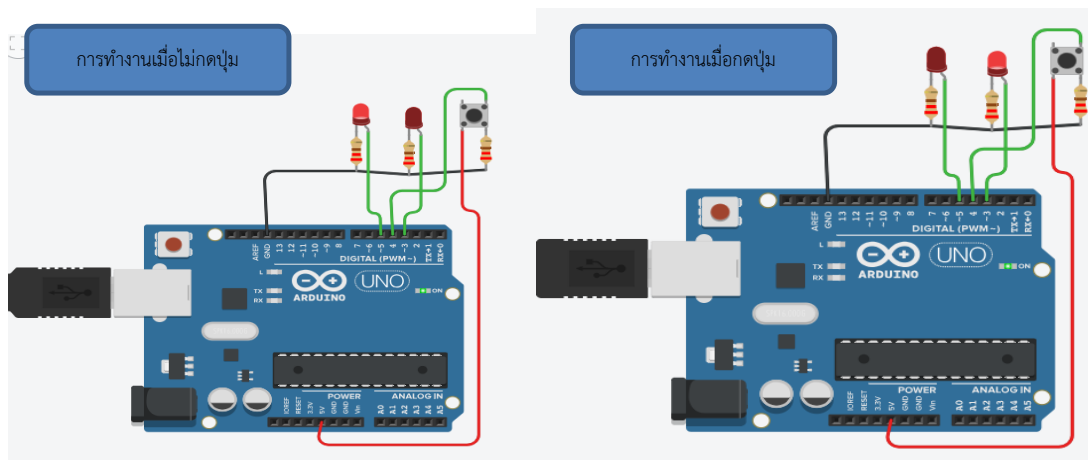
รูปที่ 4 ภาพแสดงการต่อวงจรประกอบตัวอย่างที่ 2 ใน tinkercad.com

3. นำตัวอย่าง code ตัวอย่างที่ 1 ไปวางใน Code ----> Text ดังรูปที่ 2



รูปที่ 5 ภาพแสดงการนำ Code ในตัวอย่างที่ 2 มาใช้ใน tinkercad.com

ผลการทำงานของโปรแกรม : เมื่อกดสวิตซ์หลอด LED1 ไฟจะติด LED2 จะดับ เมื่อปล่อยสวิตซ์หลอด LED 2 จะติด LED 1 จะดับ ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 ภาพแสดงการทำงานของTinkercad.com ในตัวอย่างที่ 2

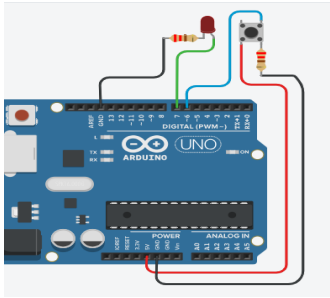
ใบงานที่ 6.1

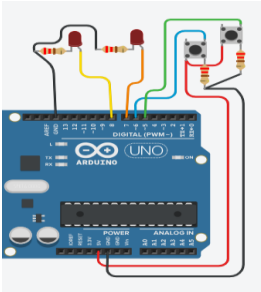
เรื่อง การใช้ทางเลือกเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

รายชื่อสมาชิกในกลุ่มที่.....

- 1..... ห้อง..... เลขที่.....
 2..... ห้อง..... เลขที่.....

1. ศึกษาใบความรู้ที่ 6.1 เรื่อง ทางเลือกในภาษาซี
2. ให้นักเรียนเขียนภาษาซีตามผังงาน (Flowchart) ที่กำหนดตามเงื่อนไขต่อไปนี้ พร้อมทั้ง Run โปรแกรมผ่าน Tinkercad ที่แสดงผลผ่าน Serial monitor

ผังงาน (Flowchart)	Code ภาษาซี
<p>2.1 โปรแกรม เมื่อกดปุ่มสวิตซ์ หลอดไฟ LED ดับ</p>  <pre> graph TD Start([เริ่มต้น]) --> Input[/หลอดไฟดับ/] Input --> Process[กดปุ่ม] Process --> Output[/หลอดไฟดับ/] Output --> End([สิ้นสุด]) </pre>	<pre> Void set up() { } Void set loop() { } </pre>

ผังงาน (Flowchart)	Code ภาษาซี
<p>2.2 โปรแกรม</p> <ul style="list-style-type: none"> - กดปุ่มสวิตซ์ที่ 1 หลอดไฟ LED 1 ติด - กดปุ่มสวิตซ์ที่ 2 หลอดไฟ LED 2 ติด - นอกเหนือจากนั้นให้ดับ  <pre> graph TD Start([เริ่มต้น]) --> Init[/หลอดไฟ LED ดับ/] Init --> Switch{กดปุ่มสวิตซ์ 1, 2} Switch -- ใช่ --> On[/หลอดไฟ LED 1, หลอดไฟ LED 2 ติด สว่าง/] Switch -- ไม่ใช่ --> Off[/หลอดไฟ LED 1, หลอดไฟ LED 2 ดับ/] On --> Join(()) Off --> Join Join --> End([สิ้นสุด]) </pre>	<pre> Void set up() { } Void set loop() { } </pre>

ใบงานที่ 6.2

เรื่อง การนำเสนอผังงาน (Flowchart) และโปรแกรมในการใช้ทางเลือก

รายชื่อสมาชิกในกลุ่มที่.....

1..... ห้อง..... เลขที่.....

2..... ห้อง..... เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนออกแบบผังงาน (Flowchart) ระบบเทคโนโลยีและการเขียนโปรแกรมภาษาซี ตามสถานการณ์ที่กำหนดให้ พร้อมทั้งนำเสนอหน้าชั้นเรียน

สถานการณ์โปรแกรม : ให้นักเรียนต่อวงจรและเขียนโปรแกรมใน Tinkercad โดยใช้เงื่อนไขต่อไปนี้
 กดสวิตซ์ที่ 1 หลอด LED 1 ติด,กดสวิตซ์ที่ 2 หลอด LED 2 ติด และกดสวิตซ์ที่ 3 หลอด LED 3 ติด
 นอกเหนือจากนั้นให้หลอด LED ดับ

ผังงาน (Flowchart)	ระบบเทคโนโลยี	โปรแกรมภาษาซี
		<pre> Void set up() { } Void set loop() { } </pre>

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านความรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง รู้จักทางเลือก
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง โปรแกรมเมอร์น้อย
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน
		อธิบายความหมายรูปแบบเขียนโปรแกรมการใช้ ทางเลือกเพื่อใช้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และ วิทยาศาสตร์
1		
2		
3		
4		
5		

การแปลผลคะแนน (เลือกใช้อย่างใดอย่างหนึ่งตามความเหมาะสมกับลักษณะการประเมิน)

ระดับคะแนน	แปลผล	
	ระดับคุณภาพ	คิดเป็นร้อยละ
4	ดีเยี่ยม	76-100
3	ดี	51-75
2	พอใช้	26-50
1	ปรับปรุง	0-25

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

ครูผู้สอน

เกณฑ์การวัดและประเมินผลหน่วยที่ 4 เรื่องโปรแกรมเมอร์น้อย 6

สิ่งที่ต้องการวัด/จุดประสงค์	ระดับคุณภาพ/คะแนน			
	4	3	2	1
1. ด้านความรู้ (K) อธิบายความหมายรูปแบบ เขียนโปรแกรมการใช้ทางเลือก เพื่อใช้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์	อธิบายความหมาย รูปแบบเขียน โปรแกรมการใช้ ทางเลือกเพื่อใช้ แก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์และ วิทยาศาสตร์ ได้ อย่างเหมาะสม	อธิบายความหมาย รูปแบบเขียน โปรแกรมการใช้ ทางเลือกเพื่อใช้ แก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์และ วิทยาศาสตร์ ได้	อธิบายความหมาย รูปแบบเขียน โปรแกรมการใช้ ทางเลือกเพื่อใช้ แก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์และ วิทยาศาสตร์ได้ บ้าง	บอก ความหมาย รูปแบบเขียน โปรแกรมการ ใช้ทางเลือกเพื่อ ใช้แก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ได้

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านทักษะและกระบวนการ
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง รู้จักทางเลือก
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง โปรแกรมเมอร์น้อย
 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน		
		ทักษะการคิดวิเคราะห์	ทักษะการคิดแก้ปัญหา	ทักษะการทำงานร่วมกัน
1				
2				
3				
4				
5				

เกณฑ์การให้คะแนน

- 4 คะแนน ระดับ ดีมาก
- 3 คะแนน ระดับ ดี
- 2 คะแนน ระดับ พอใช้
- 1 คะแนน ระดับ ปรับปรุง
- *เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)

ครูผู้สอน

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านคุณลักษณะ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง รู้จักทางเลือก
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง โปรแกรมเมอร์น้อย
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน			
		ชื่อสัตย์ สุจริต	มีวินัย	ใฝ่เรียนรู้	มุ่งมั่นในการ ทำงาน
1					
2					
3					
4					
5					

เกณฑ์การให้คะแนน

4 คะแนน ระดับ ดีมาก

3 คะแนน ระดับ ดี

2 คะแนน ระดับ พอใช้

1 คะแนน ระดับ ปรับปรุง

*เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ครูผู้สอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ฟังก์ชันใน Tinkercad		เวลา 2 ชั่วโมง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4		ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์		
ขอบเขตเนื้อหา 1. การเขียนโปรแกรมที่มีฟังก์ชันภาษา C ใน Tinkercad 2. การประยุกต์ใช้โปรแกรมที่มีฟังก์ชัน	กิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นนำ 1. ครูทบทวนความรู้เดิม เรื่อง Tinkercad ในชั่วโมงที่แล้ว 2. ครูสอบถามนักเรียนเมื่อใดบ้างที่นักเรียนต้องตัดสินใจ เมื่อมีทางเลือกมากกว่าหนึ่งทาง และเมื่อนักเรียนต้องตัดสินใจ นักเรียนจะเลือกทางนั้นเพราะอะไร นักเรียนช่วยกันตอบ และ ครูก็สรุปร่วมกับนักเรียน ขั้นสอน 1. นักเรียนศึกษาเรื่อง การใช้ทางเลือกในภาษาซี ในสื่อที่ครูนำเสนอประมาณ 15 - 20 นาที 2. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายจากเนื้อหาที่นักเรียน ศึกษา และยกตัวอย่างสถานการณ์ที่ซับซ้อนในการเขียน โปรแกรมภาษาซี และให้เสนอทราวิซีในการเรียงเรียงคำสั่งแบบ ฟังก์ชันเพื่อให้การทำงานระบบดูง่ายขึ้น 3. นักเรียนจับคู่ปฏิบัติ กิจกรรมใบงาน 7 การเขียนโปรแกรม ที่มีฟังก์ชันภาษา C ใน Tinkercad	สื่อ/แหล่งเรียนรู้ 1. www.thinkercad.com 2. ใบความรู้ที่ 7 การเขียนโปรแกรมที่มีฟังก์ชัน ภาษา C ใน Tinkercad 3. สื่อ Power Point เรื่อง ทางเลือกในภาษาซี ภาระงาน/ชิ้นงาน ใบงานที่ 7 การเขียนโปรแกรมที่มีฟังก์ชัน ภาษา C ใน Tinkercad
จุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านความรู้ บอกความหมายรูปแบบการเขียนโปรแกรมการใช้ฟังก์ชัน		
ด้านทักษะและกระบวนการ สามารถประยุกต์ใช้คำสั่ง Arduino IDE จำลองใน Tinkercad เพื่อใช้งานแก้ไขปัญหา		
ด้านคุณลักษณะ 1. มีเจตคติที่ดีต่อการออกแบบและเขียนโปรแกรม 2. มีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์และมุ่งมั่นในการทำงาน เป็นทีม		

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ฟังก์ชันใน Tinkercad เรื่อง ฟังก์ชันใน Tinkercad รายวิชา เทคโนโลยี 1</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>4. นักเรียนนำเสนอ กิจกรรมใบงานที่ 7 การเขียนโปรแกรมที่มีฟังก์ชันภาษา C ใน Tinkercad (อาจนำเสนอหน้าชั้นเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน)</p> <p>ขั้นสรุป</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาพร้อมกัน 2. นักเรียนสรุปและบันทึกเนื้อหาการเรียนรู้ที่สำคัญลงในสมุดเรียน

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ (K) บอกความหมายรูปแบบเขียนโปรแกรมการใช้ฟังก์ชันเพื่อใช้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	ตรวจใบงานที่ 7	1.ใบงานที่ 7 การเขียนโปรแกรมที่มีฟังก์ชันภาษา C ใน Tinkercad 2. แบบประเมินผลด้านความรู้เทียบกับเกณฑ์	นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) สามารถประยุกต์ใช้คำสั่ง Arduino IDE จำลองใน Tinkercad เพื่อใช้งานแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ได้	สังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้ของนักเรียน	แบบประเมินผลด้านกระบวนการเรียนรู้เทียบกับเกณฑ์	นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
ด้านคุณลักษณะ (A) 1. มีเจตคติที่ดีต่อการออกแบบและเขียนโปรแกรม 2. มีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์และมุ่งมั่นในการทำงานเป็นทีม	สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน	แบบประเมินผลด้านคุณลักษณะเทียบกับเกณฑ์	นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อผู้ตรวจ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

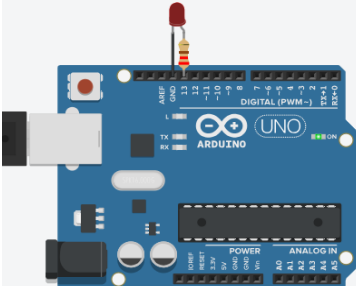
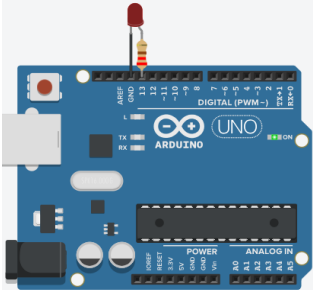
ใบความรู้ที่ 7 เรื่อง ฟังก์ชันใน Tinkercad

การใช้งานในโปรแกรมที่ซับซ้อน ที่มีการทำงานหลายๆลำดับชั้นในโปรแกรมเดียว อาจช่วยได้ในการเขียนโปรแกรมย่อยเป็นฟังก์ชันทิ้งไว้ แล้วเรียกใช้งานเป็นลำดับส่วน ซึ่งตัวฟังก์ชันเองจะมีรูปแบบการทำงานของตัวเองโดยเฉพาะตามเป้าหมายที่เขียนไว้ในแต่ละฟังก์ชัน ดังนี้

1. การใช้งานโปรแกรมแบบไม่มีฟังก์ชันและแบบใช้ฟังก์ชัน แบบ 1 ฟังก์ชัน

โปรแกรมแบบไม่มีฟังก์ชัน	โปรแกรมแบบใช้ฟังก์ชัน
<pre>void setup() { pinMode(13,OUTPUT); // ประกาศขา 13 Output digitalWrite(13,HIGH); // ขา 13 ไฟติด delay(2000); // หน่วงเวลา 2 วินาที digitalWrite(13,LOW); // ขา 13 ไฟดับ } void loop() { } </pre>	<pre>void LED () // ฟังก์ชัน LED { digitalWrite(13,HIGH); // ขา 13 ไฟติด delay(2000); // หน่วงเวลา 2 วินาที digitalWrite(13,LOW); // ขา 13 ไฟดับ } void setup() {pinMode(13,OUTPUT); // ประกาศขา 13 Output LED (); // เรียกใช้ฟังก์ชัน LED } void loop() { } </pre>

ซึ่งการทำงานของโปรแกรมในตารางข้างต้นจะทำงานเหมือนกัน คือ หลอด LED จะติดเป็นเวลา 2 วินาทีแล้วดับ

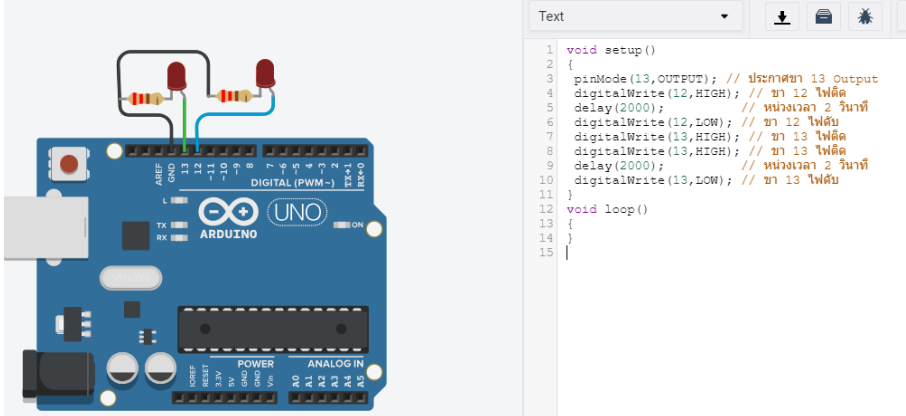

<p>โปรแกรมแบบไม่มีฟังก์ชันใน Tinkercad</p>		<pre>Text 1 void setup() 2 { 3 pinMode(13,OUTPUT); // ประกาศขา 13 Output 4 digitalWrite(13,HIGH); // ขา 13 ไฟติด 5 delay(2000); // หน่วงเวลา 2 วินาที 6 digitalWrite(13,LOW); // ขา 13 ไฟดับ 7 } 8 void loop() 9 { 10 } 11</pre>
<p>โปรแกรมแบบใช้ฟังก์ชันใน Tinkercad</p>		<pre>Text 1 void LED () // ฟังก์ชัน LED 2 { 3 digitalWrite(13,HIGH); // ขา 13 ไฟติด 4 delay(2000); // หน่วงเวลา 2 วินาที 5 digitalWrite(13,LOW); // ขา 13 ไฟดับ 6 } 7 void setup() 8 {pinMode(13,OUTPUT); // ประกาศขา 13 Output 9 LED (); // เรียกใช้ฟังก์ชัน LED 10 } 11 void loop() 12 { 13 } 14</pre>

2. การใช้งานโปรแกรมแบบไม่มีฟังก์ชันและแบบใช้ฟังก์ชัน แบบมากกว่า 1 ฟังก์ชัน

โปรแกรมแบบไม่มีฟังก์ชัน	โปรแกรมแบบใช้ฟังก์ชัน
<pre>void setup() { pinMode(12,OUTPUT); // ประกาศขา 12 Output pinMode(13,OUTPUT); // ประกาศขา 13 Output digitalWrite(12,HIGH); // ขา 12 ไฟติด delay(2000); // หน่วงเวลา 2 วินาที digitalWrite(12,LOW); // ขา 12 ไฟดับ digitalWrite(13,HIGH); // ขา 13 ไฟติด delay(2000); // หน่วงเวลา 2 วินาที digitalWrite(13,LOW); // ขา 13 ไฟดับ</pre>	<pre>void LED1 () // ฟังก์ชัน LED1 { digitalWrite(12,HIGH); // ขา 12 ไฟติด delay(2000); // หน่วงเวลา 2 วินาที digitalWrite(12,LOW); // ขา 12 ไฟดับ } void LED2 () // ฟังก์ชัน LED2 { digitalWrite(13,HIGH); // ขา 13 ไฟติด digitalWrite(13,HIGH); // ขา 13 ไฟติด delay(2000); // หน่วงเวลา 2 วินาที digitalWrite(13,LOW); // ขา 13 ไฟดับ</pre>

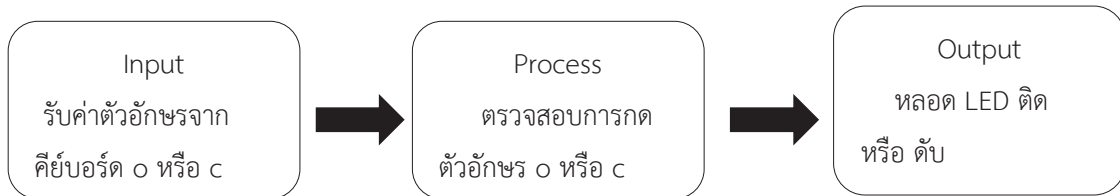
โปรแกรมแบบไม่มีฟังก์ชัน	โปรแกรมแบบใช้ฟังก์ชัน
<pre> } void loop() { } </pre>	<pre> } void setup() {pinMode(13,OUTPUT); // ประกาศขา 13 Output LED1 (); // เรียกใช้ฟังก์ชัน LED1 LED2 (); // เรียกใช้ฟังก์ชัน LED2 } void loop() { } </pre>

ซึ่งการทำงานของโปรแกรมในตารางข้างต้นจะทำงานเหมือนกัน คือ หลอด LED ดวงที่ 1 จะติดเป็นเวลา 2 วินาทีแล้วดับ หลังจากนั้นหลอด LED ดวงที่ 2 จะติดเป็นเวลา 2 วินาทีแล้วดับ

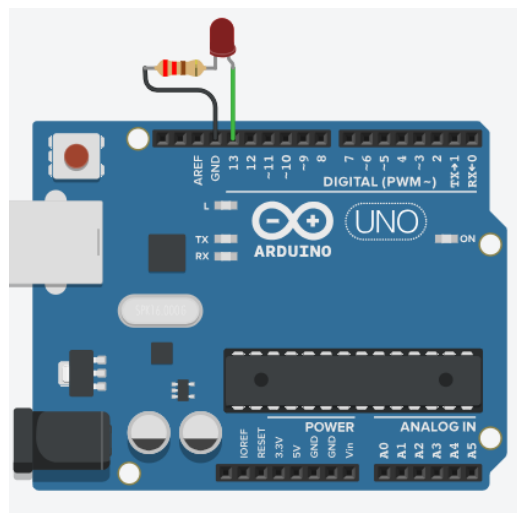
<p>โปรแกรมแบบไม่มีฟังก์ชัน ใน Tinkercad</p>	 <pre> 1 void setup () 2 { 3 pinMode(13,OUTPUT); // ประกาศขา 13 Output 4 digitalWrite(12,HIGH); // ขา 12 ไฟติด 5 delay(2000); // เหนงเวลา 2 วินาที 6 digitalWrite(12,LOW); // ขา 12 ไฟดับ 7 digitalWrite(13,HIGH); // ขา 13 ไฟติด 8 digitalWrite(13,LOW); // ขา 13 ไฟดับ 9 delay(2000); // เหนงเวลา 2 วินาที 10 digitalWrite(13,LOW); // ขา 13 ไฟดับ 11 } 12 void loop () 13 { 14 } 15 </pre>
<p>โปรแกรมแบบใช้ฟังก์ชัน ใน Tinkercad แบบ 2 ฟังก์ชัน</p>	 <pre> 1 void LED1 () // ฟังก์ชัน LED1 2 { 3 digitalWrite(12,HIGH); // ขา 12 ไฟติด 4 delay(2000); // เหนงเวลา 2 วินาที 5 digitalWrite(12,LOW); // ขา 12 ไฟดับ 6 } 7 void LED2 () // ฟังก์ชัน LED2 8 { 9 digitalWrite(13,HIGH); // ขา 13 ไฟติด 10 digitalWrite(13,HIGH); // ขา 13 ไฟติด 11 delay(2000); // เหนงเวลา 2 วินาที 12 digitalWrite(13,LOW); // ขา 13 ไฟดับ 13 } 14 15 void setup () 16 {pinMode(13,OUTPUT); // ประกาศขา 13 Output 17 LED1 (); // เรียกใช้ฟังก์ชัน LED1 18 LED2 (); // เรียกใช้ฟังก์ชัน LED2 19 } 20 void loop () 21 { 22 } </pre>

ตัวอย่างที่ 1 การรับค่าจากตัวอักษรที่คีย์บอร์ดแล้วทำให้หลอด LED ติดดับ แบบไม่มีฟังก์ชัน อุปกรณ์ที่ใช้ใน Tinkercad มีดังนี้

รูปอุปกรณ์	ชื่ออุปกรณ์	ขาสัญญาณที่ต่อ Arduino Uno/ชนิดสัญญาณ
	Arduino Uno R3	13
	Resistor	ตามภาพ

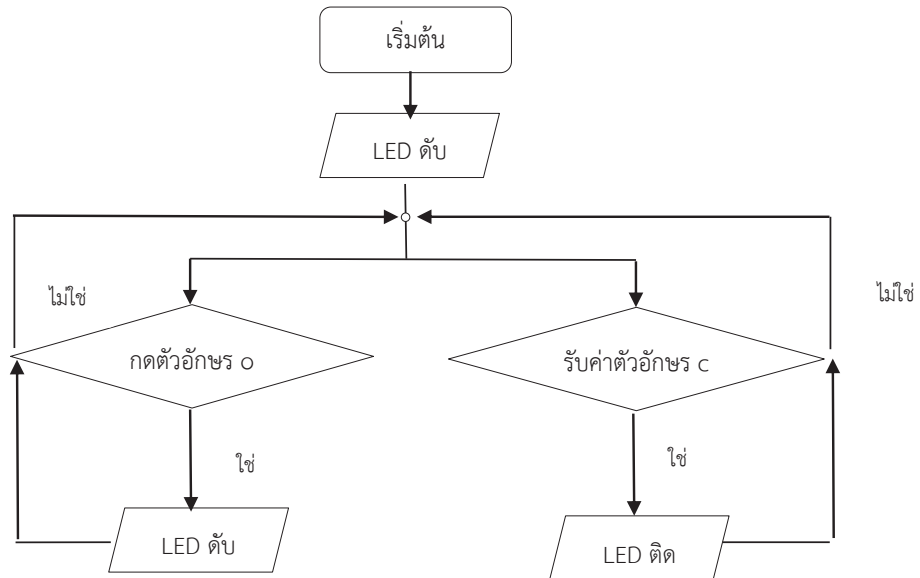


2. ต่อวงจรตามภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงการต่ออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กับบอร์ด Arduino Uno R3 ใน Tinkercad

3. โปรแกรมจะทำงานตามผังงานต่อไปนี้



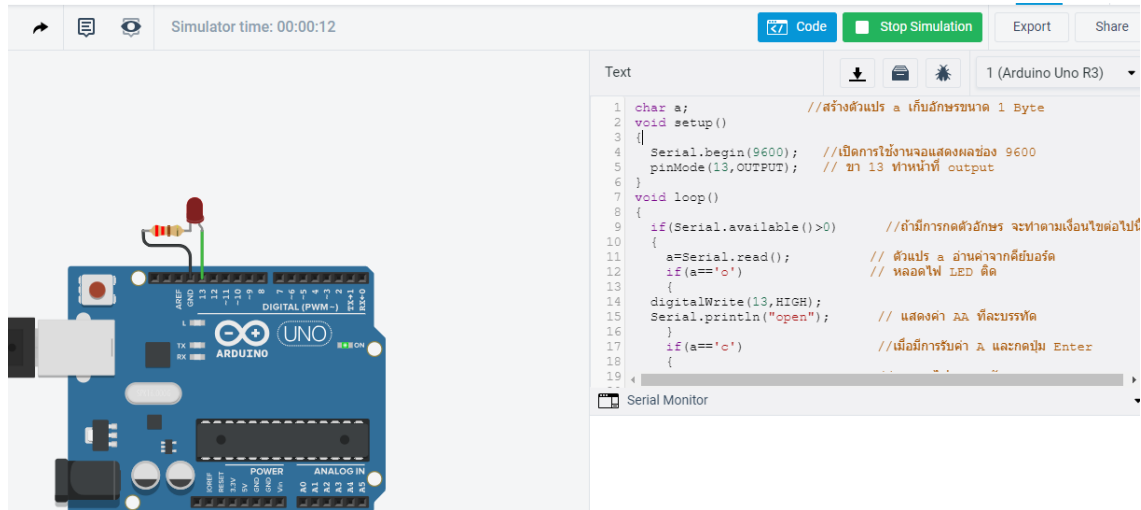
Code ตัวอย่างแบบไม่มีฟังก์ชัน

```

char a; //สร้างตัวแปร a เก็บอักษรขนาด 1 Byte
void setup()
{
  Serial.begin(9600); //เปิดการใช้งานจอแสดงผลช่อง 9600
  pinMode(13,OUTPUT); // ขา 13 ทำหน้าที่ output
}
void loop()
{
  if(Serial.available()>0) //ถ้ามีการกดตัวอักษร จะทำตามเงื่อนไขต่อไปนี้
  {
    a=Serial.read(); // ตัวแปร a อ่านค่าจากคีย์บอร์ด
    if(a=='o') // หลอดไฟ LED ติด
    {
      digitalWrite(13,HIGH);
      Serial.println("open"); // แสดงค่า AA ที่ละบรรทัด
    }
    if(a=='c') //เมื่อมีการรับค่า A และกดปุ่ม Enter
    {
      digitalWrite(13,LOW); // หลอดไฟ LED ดับ
      Serial.println("close"); // แสดงค่า AA ที่ละบรรทัด
    }
  }
  delay(100); // หน่วงเวลา 0.1 วินาที
}

```

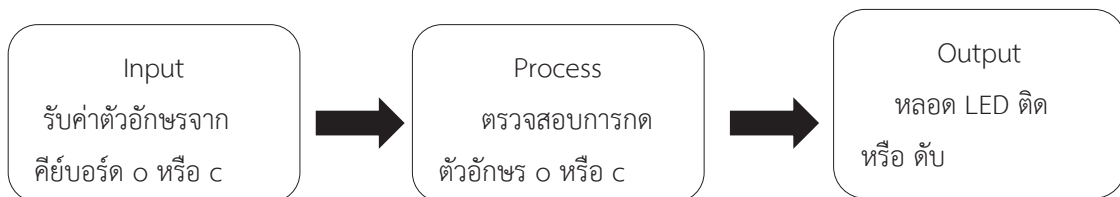
4. นำ code ตัวอย่าง มาใช้ใน tinkercad ดังภาพที่ 2



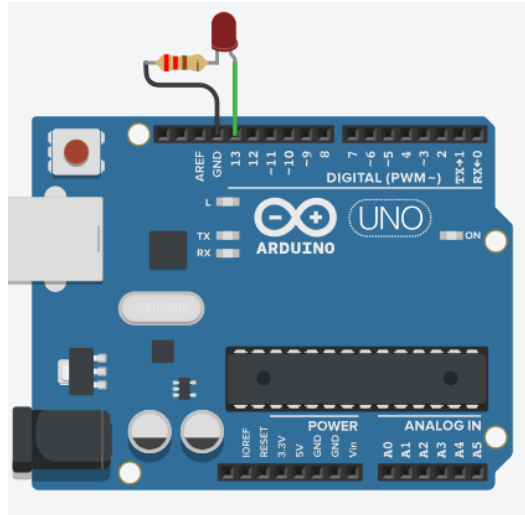
ภาพที่ 2 แสดงการนำ code แบบไม่มีฟังก์ชันมาใช้งานใน Tinkercad

ตัวอย่างที่ 2 การรับค่าจากตัวอักษรที่คีย์บอร์ดแล้วทำให้หลอด LED ติด ดับ แบบมีฟังก์ชัน อุปกรณ์ที่ใช้ใน Tinkercad มีดังนี้

รูปอุปกรณ์	ชื่ออุปกรณ์	ขาสัญญาณที่ต่อ Arduino Uno/ชนิดสัญญาณ
	Arduino Uno R3	13
	Resistor	ตามภาพ

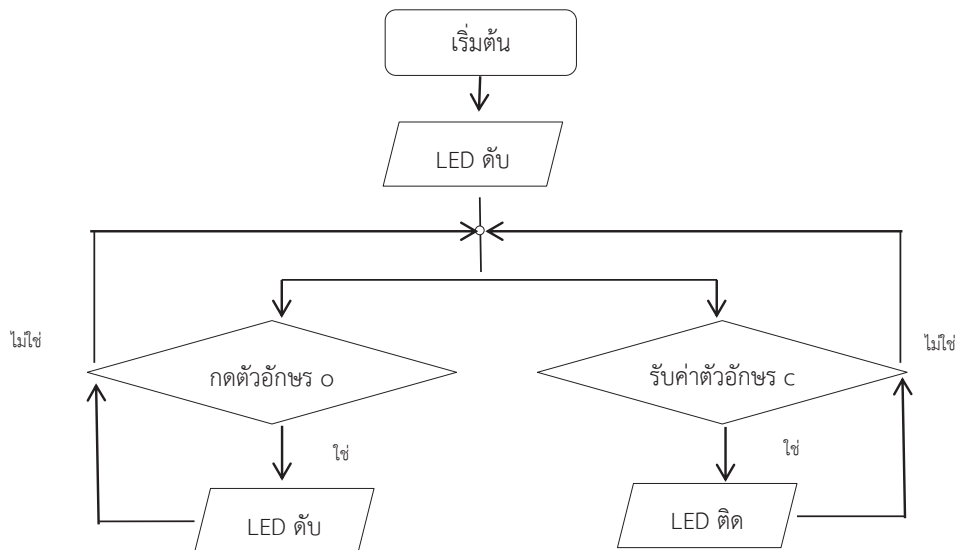


2. ต่อยังตามภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงการต่ออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กับบอร์ด Arduino Uno R3 ใน Tinkercad

3. โปรแกรมจะทำงานตามผังงานต่อไปนี้



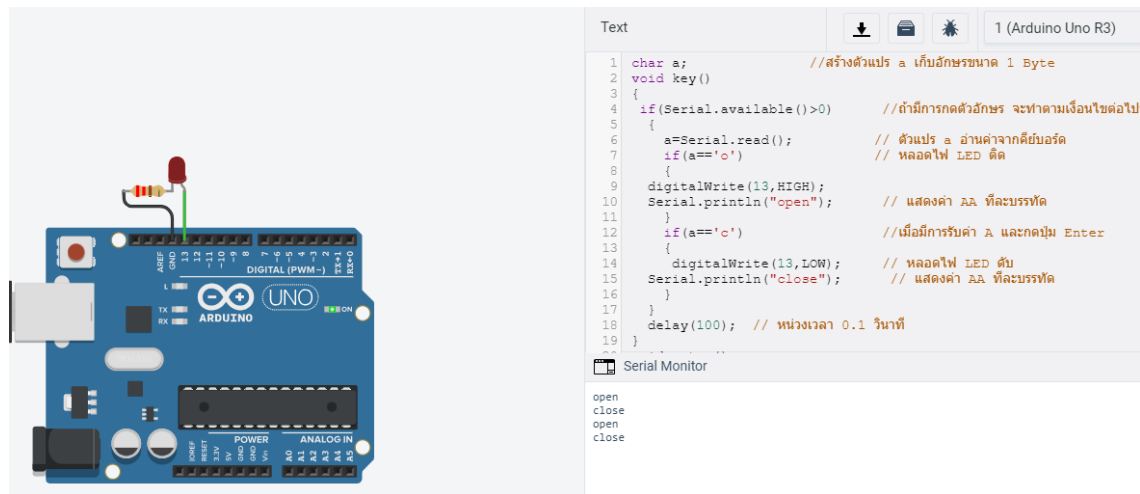
Code ตัวอย่างแบบมีฟังก์ชัน

```

char a; //สร้างตัวแปร a เก็บอักขรขนาด 1 Byte
void key() //ประกาศฟังก์ชัน key เพื่อรับค่าตัวอักษรจากคีย์บอร์ด
{
if(Serial.available()>0) //ถ้ามีการกดตัวอักษร จะทำตามเงื่อนไขต่อไปนี้
{
a=Serial.read(); // ตัวแปร a อ่านค่าจากคีย์บอร์ด
if(a=='o') // หลอดไฟ LED ติด
{
digitalWrite(13,HIGH);
Serial.println("open"); // แสดงค่า AA ที่ละบรรทัด
}
if(a=='c') //เมื่อมีการรับค่า A และกดปุ่ม Enter
{
digitalWrite(13,LOW); // หลอดไฟ LED ดับ
Serial.println("close"); // แสดงค่า AA ที่ละบรรทัด
}
}
delay(100); // หน่วงเวลา 0.1 วินาที
}
void setup()
{
Serial.begin(9600); //เปิดการใช้งานจอแสดงผลช่อง 9600
pinMode(13,OUTPUT); // ขา 13 ทำหน้าที่ output
}
void loop()
{key(); // นำฟังก์ชัน key(); มาใช้แบบวนรอบ
}

```

4. นำ code ตัวอย่าง มาใช้ใน tinkercad ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แสดงการนำ code แบบมีฟังก์ชันมาใช้งานใน Tinkercad

ใบงานที่ 7.1

เรื่อง การเขียนโปรแกรมที่มีฟังก์ชันภาษา C ใน Tinkercad

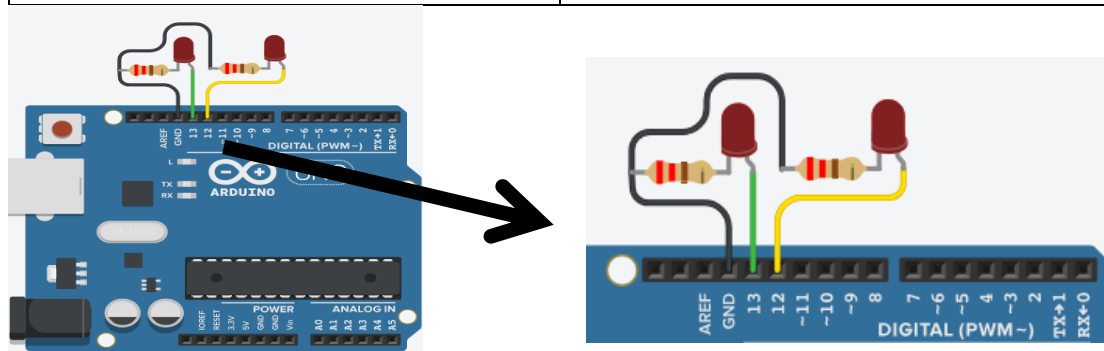
รายชื่อสมาชิกในกลุ่มที่.....

1..... ห้อง..... เลขที่.....

2..... ห้อง..... เลขที่.....

1. ศึกษาใบความรู้ที่ 4.7 เรื่อง การเขียนโปรแกรมที่มีฟังก์ชันภาษา C ใน Tinkercad
2. ให้นักเรียนเขียนภาษาซีและผังงาน (Flowchart) ที่กำหนดตามเงื่อนไขต่อไปนี้ พร้อมทั้ง Run โปรแกรมผ่าน Tinkercad โดยต่อวงจรดังภาพ สถานการณ์ ดังตาราง

รับค่าตัวอักษร	สถานะ LED
o1	LED หลอดที่ 1 ติด
c1	LED หลอดที่ 1 ดับ
o2	LED หลอดที่ 2 ติด
c2	LED หลอดที่ 2 ดับ



ผังงาน (Flowchart)	Code ภาษาซี
2.1 แบบไม่มีฟังก์ชัน	<pre> Void set up() { } Void set loop() { } </pre>
2.2 แบบมีฟังก์ชัน	<pre> Void set up() { } Void set loop() { </pre>

ผังงาน (Flowchart)	Code ภาษาซี
	<pre> } </pre>

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านความรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ฟังก์ชันใน Tinkercad
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน
		บอกความหมายรูปแบบเขียนโปรแกรมการใช้ฟังก์ชัน เพื่อใช้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์
1		
2		
3		
4		
5		

การแปลผลคะแนน(เลือกใช้อย่างใดอย่างหนึ่งตามความเหมาะสมกับลักษณะการประเมิน)

ระดับคะแนน	แปลผล	
	ระดับคุณภาพ	คิดเป็นร้อยละ
4	ดีเยี่ยม	76-100
3	ดี	51-75
2	พอใช้	26-50
1	ปรับปรุง	0-25

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

ครูผู้สอน

เกณฑ์การวัดและประเมินผลหน่วยที่ 4 เรื่องโปรแกรมเมอร์น้อย 6

สิ่งที่ต้องการวัด/จุดประสงค์	ระดับคุณภาพ/คะแนน			
	4	3	2	1
1. ด้านความรู้ (K) บอกความหมายรูปแบบเขียน โปรแกรมการใช้ฟังก์ชันเพื่อใช้ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์	อธิบายบอก ความหมาย รูปแบบเขียน โปรแกรมการใช้ ฟังก์ชันเพื่อใช้ แก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์และ วิทยาศาสตร์ได้ อย่างเหมาะสม	อธิบาย ความหมายบอก ความหมาย รูปแบบเขียน โปรแกรมการใช้ ฟังก์ชันเพื่อใช้ แก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์และ วิทยาศาสตร์ ได้	อธิบายบอก ความหมาย รูปแบบเขียน โปรแกรมการใช้ ฟังก์ชันเพื่อใช้ แก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์และ วิทยาศาสตร์ ได้ บ้าง	บอกบอก ความหมาย รูปแบบเขียน โปรแกรมการใช้ ฟังก์ชันเพื่อใช้ แก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์และ วิทยาศาสตร์ ได้

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านทักษะและกระบวนการ
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ฟังก์ชันใน Tinkercad
 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน		
		ทักษะการคิด วิเคราะห์	ทักษะการคิด แก้ปัญหา	ทักษะการ ทำงานร่วมกัน
1				
2				
3				
4				
5				

เกณฑ์การให้คะแนน

4 คะแนน ระดับ ดีมาก

3 คะแนน ระดับ ดี

2 คะแนน ระดับ พอใช้

1 คะแนน ระดับ ปรับปรุง

*เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ครูผู้สอน

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านคุณลักษณะ
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ฟังก์ชันใน Tinkercad
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง โปรแกรมเมอร์น้อย
 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน			
		ชื่อสัตย์ สุจริต	มีวินัย	ใฝ่เรียนรู้	มุ่งมั่นในการ ทำงาน
1					
2					
3					
4					
5					

เกณฑ์การให้คะแนน

4 คะแนน ระดับ ดีมาก

3 คะแนน ระดับ ดี

2 คะแนน ระดับ พอใช้

1 คะแนน ระดับ ปรับปรุง

*เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ครูผู้สอน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วิศวกรน้อย

รหัสวิชา ว21103

รายวิชา เทคโนโลยี 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562

เวลา 10 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่นๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทันและมีจริยธรรม

ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัด ว 4.1 ม.1/5 ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า หรือ อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมและปลอดภัย

ตัวชี้วัด ว 4.2 ม.1/3 รวบรวมข้อมูล ปฐมภูมิ ประมวลผล ประเมินผล นำเสนอข้อมูล และสารสนเทศ ตามวัตถุประสงค์ โดยใช้ซอฟต์แวร์ หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

วัสดุในแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้ โลหะ พลาสติก จึงต้องมีการวิเคราะห์เพื่อเลือกใช้ให้เหมาะกับงาน มีการสร้างชิ้นงานโดยใช้กลไกไฟฟ้า โดยมีอุปกรณ์และเครื่องมือในการสร้างงานอย่างถูกต้องเหมาะสมและปลอดภัย รวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล จะทำให้ได้สารสนเทศ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีความหมายและมีประโยชน์ต่อการนำไปใช้งาน การใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลายในการรวบรวม ประมวลผลสร้างทางเลือก ประเมินผลนำเสนอ จะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ

3. สาระการเรียนรู้

ความรู้

1. นำเครื่องมือช่างไปใช้ได้เหมาะสมกับงาน
2. สร้างชิ้นงานโดยประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องกลไกล้อและเพลา

3. เข้าใจหลักการทำงานกลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้สร้างแบบจำลองพลังงานไฟฟ้าได้

4. การเขียนโปรแกรมควบคุมหลอด LED ด้วยเงื่อนไขต่างๆ ในโปรแกรมจำลอง
5. แนวคิดแก้ไขปัญหาหรือสนองความต้องการโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

ทักษะ/กระบวนการ

1. ทักษะในการทำงานร่วมกัน
2. ทักษะการคิดวิเคราะห์
3. ทักษะการสื่อสาร
4. ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
5. ทักษะความคิดสร้างสรรค์

เจตคติ

1. มีวินัย
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. ใฝ่เรียนรู้
4. มุ่งมั่นในการทำงาน

4.สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ซื่อสัตย์สุจริต
2. มีวินัย
3. ใฝ่เรียนรู้
4. มุ่งมั่นในการทำงาน

6. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- ใบงานที่ 5.1 เรื่อง รถจำลองพลังงานยาง
- ใบงานที่ 5.2 เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

- ใบงานที่ 5.3 เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
- แบบรถจำลองพลังงานไฟฟ้า
- ใบงานที่ 5.4 เขียนโปรแกรมจำลองอย่างง่าย
- ใบงานที่ 5.5 เรื่อง ยานยนต์แห่งโลกอนาคต
- ใบงานที่ 5.6 เรื่อง ออกแบบยานยนต์แห่งโลกอนาคต (สร้างแนวทางพัฒนายานยนต์แห่งโลกอนาคต โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม)
- ใบงานที่ 5.7 เรื่อง ออกแบบการนำเสนอผลงาน (นำเสนอแนวคิดในการพัฒนายานยนต์แห่งโลกอนาคต)

เกณฑ์การประเมินผลชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
เนื้อหา	<ul style="list-style-type: none"> - จำแนกกลุ่มความคิดได้ชัดเจน - เห็นภาพรวมกว้างๆ ของหัวข้อใหญ่ - เนื้อหากระชับสั้นได้ใจความ - มีความสัมพันธ์ของเนื้อหา - จับประเด็นได้ชัดเจน - เข้าใจง่าย 	<ul style="list-style-type: none"> - จำแนกกลุ่มความคิดได้ชัดเจน - เห็นภาพรวมกว้างๆ ของหัวข้อใหญ่ - เนื้อหากระชับสั้นได้ใจความ - มีความสัมพันธ์ของเนื้อหา 	<ul style="list-style-type: none"> - จำแนกกลุ่มความคิดได้ - เนื้อหาไม่กระชับสั้นไม่ได้ใจความ - ขาดความสัมพันธ์ของเนื้อหา 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่จำแนกกลุ่มความคิดได้ชัดเจน - เนื้อหาไม่กระชับไม่ได้ใจความ - ไม่มีความสัมพันธ์ของเนื้อหา
รูปแบบ	<ul style="list-style-type: none"> - แยกความคิดหลักความคิดรองความคิดย่อยได้ชัดเจน - เชื่อมโยงความคิดรวบยอดหลักความคิดรองความคิดย่อย - รวบรวมข้อมูล 	<ul style="list-style-type: none"> - แยกความคิดหลัก ความคิดรอง ความคิดย่อยได้ชัดเจน - เชื่อมโยงความคิดรวบยอดหลัก ความคิดรอง ความคิดย่อย - รวบรวมข้อมูล 	<ul style="list-style-type: none"> - แยกความคิดหลักความคิดรองความคิดย่อยได้ชัดเจน - เชื่อมโยงความคิดรวบยอดหลักความคิดรองความคิดย่อย - รวบรวมข้อมูล 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่แยกความคิดหลัก ความคิดรองความคิดย่อยให้ชัดเจน - ไม่เชื่อมโยงความคิดรวบยอดหลัก ความคิดรองความคิดย่อย

ประเด็นการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	<p>จำนวนมากอยู่ในกระดาษแผ่นเดียวกัน</p> <ul style="list-style-type: none"> - การนำเสนออย่างต่อเนื่อง - ใช้สัญลักษณ์หรือรูปภาพประกอบ - สร้างความเพลิดเพลินในการอ่าน - เว้นที่ว่างเพื่อให้สามารถขยายได้ - มีสีสันทิ้งแผ่น 	<p>จำนวนมากอยู่ในกระดาษแผ่นเดียวกัน</p> <ul style="list-style-type: none"> - การนำเสนออย่างต่อเนื่อง - ใช้สัญลักษณ์หรือรูปภาพประกอบ 	<p>จำนวนมากไม่อยู่ในกระดาษแผ่นเดียวกัน</p>	
ความรับผิดชอบ	<ul style="list-style-type: none"> - ชิ้นงานสำเร็จสมบูรณ์ถูกต้อง - ส่งงานตรงเวลา - ผลงานมีความเรียบร้อย - ผลงานแปลกใหม่แสดงให้เห็นถึงความคิดสร้างสรรค์ - มีความตั้งใจในการทำงาน 	<ul style="list-style-type: none"> - ชิ้นงานสำเร็จสมบูรณ์ถูกต้อง - ส่งงานตรงเวลา - ผลงานมีความเรียบร้อย - ผลงานแปลกใหม่แสดงให้เห็นถึงความคิดสร้างสรรค์ - สร้างสรรค์ 	<ul style="list-style-type: none"> - ชิ้นงานสำเร็จสมบูรณ์ถูกต้อง - ส่งงานตรงเวลา - ผลงานมีความเรียบร้อย - ผลงานไม่แสดงให้เห็นถึงความคิดสร้างสรรค์ 	<ul style="list-style-type: none"> - ชิ้นงานไม่สำเร็จและไม่สมบูรณ์ - ส่งงานไม่ตรงเวลา - ผลงานไม่มีความเรียบร้อย

เกณฑ์คุณภาพ

คะแนน 10 - 12 หมายถึง ระดับคุณภาพ ดีมาก

คะแนน 7 - 9 หมายถึง ระดับคุณภาพ ดี

คะแนน 4 - 6 หมายถึง ระดับคุณภาพ พอใช้

คะแนน 0 - 3 หมายถึง ระดับคุณภาพ ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน ตั้งแต่ระดับ ดี

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ล้อและเพลา เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชา เทคโนโลยี 1		เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์		
ขอบเขตเนื้อหา 1. กลไก ล้อและเพลา	กิจกรรมการเรียนรู้ ชั้นนำ 1. นักเรียนดูสื่อวีดิทัศน์ เรื่อง สื่อเทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงโลก 2. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับประเด็นที่ขมในวีดิทัศน์ ขั้นสอน 1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ในครั้งนี้ 2. นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 5 คน ศึกษาเรื่อง ล้อและเพลา ในใบความรู้ที่ 5.1 และสื่อที่ครูนำเสนอประมาณ 10-15 นาที 3. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายเกี่ยวกับความหมายของ ล้อและเพลา แนวคำถาม ล้อและเพลาเป็นเครื่องกลที่ช่วยผ่อนแรงประกอบด้วยวัตถุทรงกระบอก 2 อันติดกัน อันใหญ่เรียกว่าล้อ อันเล็กเรียกว่าเพลา ใช้เชือก 2 เส้น พันรอบล้อเส้นหนึ่ง อีกเส้นหนึ่งพันรอบเพลาโดยพันไปคนละทาง ปลាយข้างหนึ่งของเชือกที่พันรอบ	สื่อ/แหล่งเรียนรู้ - สื่อวีดิทัศน์ Wheels And Axles https://www.youtube.com/watch?v=PZxu00miEc - สื่อวีดิทัศน์ Wheel and Axle - Simple Machines Science for Kids Educational Videos by Mocomi https://www.youtube.com/watch?time_continue=102&v=ndT35adFAQ - สิ่งของที่ครูกำหนด (อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม) - ใบความรู้ที่ 5.1 เรื่อง กลไกล้อและเพลา ภาระงาน/ชิ้นงาน - ใบงานที่ 5.1 เรื่อง รถจำลองพลังงานยาง
จุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านความรู้ 1. เข้าใจหลักการทำงานของล้อและเพลา		
ด้านทักษะและกระบวนการ 1. ออกแบบรถจำลองพลังงานยาง 2. ทดลอง อธิบาย กลไกการทำงานของล้อและเพลา ด้านคุณลักษณะ 1. ซื่อสัตย์สุจริต 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้		

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ล้อและเพลา เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชา เทคโนโลยี 1</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>4. มุ่งมั่นในการทำงาน</p>	<p>เพลาผูกติดกับวัตถุ ปลายข้างหนึ่งของเชือกที่พันรอบล้อใช้สำหรับออกแรงดึง</p> <p>4. ครูถามนักเรียนต่อว่าสิ่งของใดบ้างที่ใช้กลไกของล้อและเพลาในการทำงาน</p> <p>แนวคำตอบ</p> <p>ส่วนไฟฟ้า รถของเล่นบังคับวิทยุ กระบอง</p> <p>5. ครูแจกอุปกรณ์ (ไม่เสียบลูจิ้น หรือตะเกียบ หลอดดูด หนัวยาง กระดาษแข็ง เทปใส ดินน้ำมัน ลวด หรือเส้นด้าย กรรไกร) กลุ่มละ 1 ชุด เพื่อให้แต่ละกลุ่มออกแบบใบงาน 5.1 แล้วสร้างรถจำลองตามแบบที่นักเรียนได้ออกแบบไว้ในใบงานที่ 5.1</p> <p>6. ครูให้นักเรียนนำรถจำลองของนักเรียนมาทดสอบการวิ่งของรถตามเงื่อนไขที่กำหนดและบันทึกผลการทดสอบ</p> <p>7. ในกรณีที่มีรถจำลองยังไม่สามารถทำตามภารกิจได้ ให้ครูกับนักเรียนร่วมกันวิเคราะห์สาเหตุและแนวทางการปรับปรุงรถจำลอง</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ล้อและเพลา เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชา เทคโนโลยี 1</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>ขั้นสรุป 1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปปัจจัยที่ส่งผลต่อการเคลื่อนที่ของรถจำลอง เช่น ความสมดุลของตัวรถ สภาพล้อรถ ขนาดล้อรถ เป็นต้น</p>	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
1. ด้านความรู้ (K) 1. ออกแบบรถจำลองรถพลังงานยาง 2. ทดลอง อธิบาย กลไกการทำงานของล้อและเพลา	- ไปกิจกรรมที่ 5.1	- แบบประเมินการคิด วิจารณ์ญาณ - แบบสังเกตพฤติกรรม - แบบประเมินการคิดวิเคราะห์ - แบบประเมินผังมโนทัศน์ - แบบประเมินการทำงานกลุ่ม	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
2. ด้านทักษะกระบวนการ (P) 1. ทักษะในการทำงานร่วมกัน 2. ทักษะการคิดวิเคราะห์ 3. ทักษะการสื่อสาร 4. ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ 5. ทักษะความคิดสร้างสรรค์	- สังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้ของนักเรียน	- แบบประเมินผลด้านกระบวนการเรียนรู้เทียบกับเกณฑ์	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) 1. ซื่อสัตย์สุจริต 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้ 4. มุ่งมั่นในการทำงาน	- สังเกตพฤติกรรม ของนักเรียน	- แบบประเมินผล ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์เทียบกับเกณฑ์	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อผู้ตรวจ

(.....)

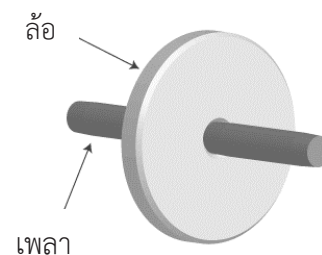
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 5.1 เรื่อง กลไก (Mechanism) หน่วยที่ 5
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ล้อและเพลลา
รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กลไก หมายถึง ส่วนของอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ส่งผ่านการเคลื่อนที่ ทำให้มีการเปลี่ยนตำแหน่งจากต้นทางไปยังปลายทางของการเคลื่อนที่ นอกจากนี้ยังทำหน้าที่เปลี่ยนทิศทาง ความเร็ว ลักษณะการเคลื่อนที่ และยังช่วยผ่อนแรงทำให้ทำงานได้ง่ายขึ้นหรือมีประสิทธิภาพมากขึ้นอีกด้วย

การทำงานของกลไกนั้นต้องอาศัยอุปกรณ์หรือชิ้นส่วนเป็นตัวทำให้เกิดการทำงานในลักษณะต่างๆ ซึ่งอุปกรณ์แต่ละประเภทก็จะมีหน้าที่ในการทำงานที่แตกต่างกันไป และจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องควบคุมการทำงานของกลไกเหล่านั้นเพื่อให้เป็นไปตามความต้องการและวัตถุประสงค์ของการใช้งานในที่นี้จะยกตัวอย่างล้อและเพลลา ซึ่งเป็นกลไกอย่างง่ายที่พบเห็นได้โดยทั่วไปในชีวิตประจำวัน

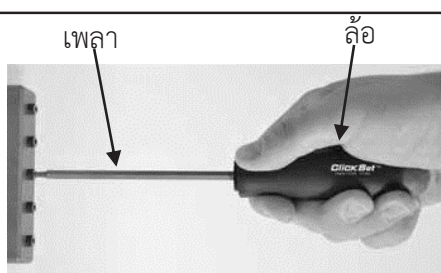
ล้อและเพลลา เป็นกลไกอย่างง่ายที่ช่วยผ่อนแรงในการทำงานประกอบด้วย วัตถุที่เป็นวงกลมหรือทรงกระบอก 2 อันที่มีขนาดแตกต่างกันและอยู่ติดกัน โดยวัตถุที่มีขนาดใหญ่กว่าเรียกว่าล้อ และวัตถุที่มีขนาดเล็กกว่าเรียกว่า เพลลา เมื่อล้อหรือเพลลาหมุน จะทำให้อีกส่วนหมุนตามเรานำหลักการล้อและเพลลา มาประยุกต์ใช้ใน 2 ลักษณะ คือ



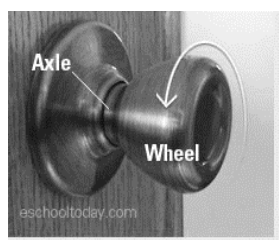
ล้อและเพลลา

1. ผ่อนแรงโดยการหมุนล้อ จะทำให้เพลลาหมุน เช่น ไขควง ลูกบิดประตู กว้านตักน้ำ ที่เปิดกระป๋อง พวงมาลัยรถยนต์

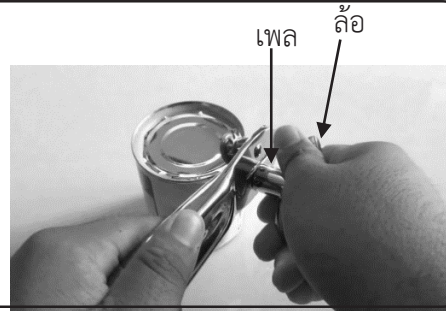
ไขควง เมื่อออกแรงหมุนด้ามจับ (ล้อ) ทำให้ส่วนที่ติดกับก้านไขควง (เพลลา) หมุนตาม



ลูกบิดประตู กลไกการล้อคประตูอยู่ในลูกบิด ซึ่งเป็นการยากในการหมุนเพลลาเพื่อเปิดประตู ดังนั้นการเพิ่มส่วนของด้ามลูกบิด (ล้อ) ช่วยทำให้ง่ายในการจับและเปิดประตู

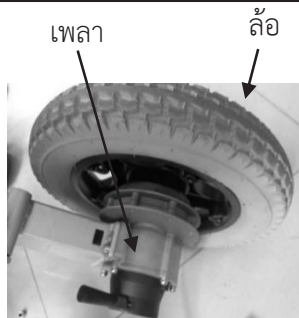
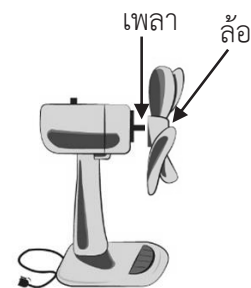


ที่เปิดกระป๋อง เมื่อออกแรงหมุนด้ามจับของที่เปิดกระป๋อง (ล้อ) ซึ่งมีชิ้นส่วนที่เชื่อมต่อกับใบมีด (เพลลา) ทำให้ใบมีดเปิดกระป๋องหมุนตาม



2. เมื่อออกแรงหมุนเพลลา จะทำให้ล้อหมุน เช่น พัดลม ล้อรถยนต์

พัดลมกดสวิตช์เปิดพัดลม ไฟฟ้าทำให้แกนมอเตอร์ (เพลลา) หมุน ส่งผลให้ใบพัด (ล้อ) ที่ติดอยู่กับแกนมอเตอร์หมุนตาม



ล้อรถยนต์ เครื่องยนต์ทำให้เพลลาล้อหมุน ส่งผลทำให้ล้อรถยนต์หมุนตาม รถยนต์จึงเคลื่อนที่ได้

สว่าน คือเครื่องมือชนิดหนึ่ง ใช้สำหรับเจาะรูบนวัสดุหลายประเภท เป็นเครื่องมือที่ใช้บ่อยในงานไม้และงานโลหะ ประกอบด้วยส่วนสำคัญคือดอกสว่านที่หมุนได้



ใบงานที่ 5.1 เรื่อง รถพลังงานยาง หน่วยที่ 5
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ล้อและเพลา
รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ชื่อกลุ่ม.....

สมาชิกในกลุ่ม

1..... 2.....
3..... 4.....

1. ให้นักเรียนยกตัวอย่างสิ่งของรอบตัวที่ใช้หลักการของล้อและเพลา พร้อมทั้งอธิบายหลักการทำงานของสิ่งของนั้น

.....

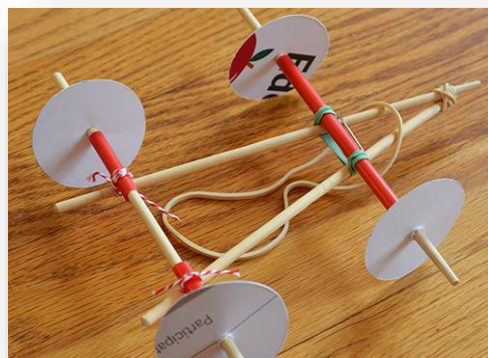
.....

.....

2. ให้นักเรียนออกแบบรถจำลองโดยใช้สิ่งของที่กำหนดให้ ดังนี้

- | | |
|--|----------------------|
| 1) ไม้เสียบลูกชิ้น หรือตะเกียบ | 2.5 เทปใส |
| 2) หลอดดูด | 2.6 ดินน้ำมัน |
| 3) หนัวยาง | 2.7 ลวด หรือเส้นด้าย |
| 4) กระดาษแข็ง (จากกล่องกระดาษเหลือทิ้ง หรือกระดาษรีไซเคิล) | 2.8 กรรไกร |

แบบรถจำลองรถพลังงานยาง



แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านความรู้
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ล้อและเพลา
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน	
		ออกแบบรถจำลอง รถพลังงานยาง	ทดลอง อธิบาย กลไกการทำงาน ของล้อและเพลา
1			
2			
3			
4			
5			

เกณฑ์การให้คะแนน

- 4 คะแนน ระดับ 4 ดีมาก
- 3 คะแนน ระดับ 3 ดี
- 2 คะแนน ระดับ 2 พอใช้
- 1 คะแนน ระดับ 1 ปรับปรุง
- *เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)

ครูผู้สอน

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านทักษะและกระบวนการ
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ล้อและเพลา
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน				
		ทักษะในการ ทำงาน ร่วมกัน	ทักษะการ คิดวิเคราะห์	ทักษะการ สื่อสาร	ทักษะการคิด อย่างมี วิจารณญาณ	ทักษะ ความคิด สร้างสรรค์
1						
2						
3						
4						
5						

เกณฑ์การให้คะแนน

4 คะแนน ระดับ 4 ดีมาก

3 คะแนน ระดับ 3 ดี

2 คะแนน ระดับ 2 พอใช้

1 คะแนน ระดับ 1 ปรับปรุง

*เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ครูผู้สอน

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านคุณลักษณะ
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ล้อและเพลา
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน			
		ชื่อสัตย์ สุจริต	มีวินัย	ใฝ่เรียนรู้	มุ่งมั่นในการ ทำงาน
1					
2					
3					
4					
5					

เกณฑ์การให้คะแนน

- 4 คะแนน ระดับ 4 ดีมาก
- 3 คะแนน ระดับ 3 ดี
- 2 คะแนน ระดับ 2 พอใช้
- 1 คะแนน ระดับ 1 ปรับปรุง
- *เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ครูผู้สอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง จำลองวงจรอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่าย เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	เรื่อง วิศวกรรมน้อย รายวิชา เทคโนโลยี 1
ขอบเขตเนื้อหา 1. ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น สมบัติของตัวต้านทาน หลอด LED แบตเตอรี่ มอเตอร์ สวิตช์ และเพียโซอิเล็กทริก	สื่อ/แหล่งเรียนรู้ - ใบความรู้ที่ 5.2 เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ภาระงาน/ชิ้นงาน - ใบงานที่ 5.2 เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
จุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านความรู้ 1. บอกความหมายของไฟฟ้าได้ 2. มีความรู้ความเข้าใจหลักการทำงานของตัวต้านทาน หลอด LED แบตเตอรี่ มอเตอร์ สวิตช์ และเพียโซอิเล็กทริก	กิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นนำ 1. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียน โดยให้นักเรียนร่วมกันตอบคำถามต่อไปนี้ - นักเรียนรู้จักไฟฟ้าหรือไม่ - ถ้ากรณที่ไม่มีไฟฟ้าใช้ เช่น พื้นที่ขาดแคลนไฟฟ้า หรือไฟดับ นักเรียนคิดว่าไฟฟ้าสำคัญกับการดำรงชีวิตหรือไม่ แนวคำตอบ (หากไม่มีไฟฟ้าจะทำให้เกิดความยากลำบากในการดำรงชีวิต เพราะเครื่องอำนวยความสะดวกต้องใช้ไฟฟ้าเป็นส่วนใหญ่) - นักเรียนรู้จักอิเล็กทรอนิกส์หรือไม่ เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าอย่างไร แนวคำตอบ (การนำสัญญาณไฟฟ้าไปใช้งาน การควบคุมและออกแบบสัญญาณไฟฟ้าอุปกรณ์ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่
ด้านทักษะและกระบวนการ 1. มีทักษะการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์จำลอง	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์</p> <p>ด้านคุณลักษณะ</p> <p>1. มีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์ และมุ่งมั่นในการทำงาน</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง จำลองวงจรอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่าย เรื่อง วิศวกรรมน้อย รายวิชา เทคโนโลยี 1</p> <p>ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของสัญญาณไฟฟ้าให้ เป็นไปตามที่ ออกแบบไว้)</p> <p>ชั้นสอน</p> <p>1. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 5.2 เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น และสืบค้นข้อมูลวงจรไฟฉายอย่างง่ายจากอินเทอร์เน็ต</p> <p>2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเนื้อหาที่นักเรียนศึกษาจากใบความรู้และจากกรสืบค้น</p> <p>3. นักเรียนทำใบงานที่ 5.2 เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น</p> <p>4. ครูชี้ประเด็นว่าไฟฉายเป็นตัวอย่างของวงจรอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่าย ที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานแสง และเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย มีการพัฒนาให้ประหยัดพลังงานมากขึ้น สามารถใช้งานได้ทนทานมากขึ้น โดยการเปลี่ยนหลอดไฟแบบไส้เป็นหลอด LED ซึ่งการใช้งานหลอด LED จำเป็นต้องมีตัวต้านมาควบคุมปริมาณกระแสไฟฟ้าไม่ให้ไหลผ่านหลอด LED มากเกินไปเพื่อป้องกันหลอด LED เสียหาย</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
---	---	---

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง จำลองวงจรอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่าย เรื่อง วิศวกรรมน้อย รายวิชา เทคโนโลยี 1</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>ขั้นสรุป</p> <p>1. นักเรียนแบ่งกลุ่มแล้วร่วมกันสรุปองค์ความรู้และนำความรู้ ประยุกต์ใช้ในการออกแบบจำลองไฟฉายโดยใช้หลักการของ ไฟฟ้าเป็นตัวอย่างวงจรอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่าย</p>		

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
1. ด้านความรู้ (K) 1. อธิบาย ความหมายของไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ 2. อธิบายอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	- ใบงานที่ 5.2	- แบบประเมินการคิด วิจาร์ณญาณ -แบบสังเกตพฤติกรรม -แบบประเมินการคิดวิเคราะห์ -แบบประเมินผังมโนทัศน์ -แบบประเมินการทำงานกลุ่ม	- นักเรียนทุกคน ผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 นักเรียนทุกคนผ่าน เกณฑ์ไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 80
2. ด้านทักษะ/ กระบวนการ (P) 1. ทักษะในการ ทำงานร่วมกัน 2. ทักษะการคิด วิเคราะห์ 3. ทักษะการ สื่อสาร	- สังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้ของนักเรียน	- แบบประเมินผล ด้านกระบวนการเรียนรู้เทียบกับ เกณฑ์	- นักเรียนทุกคน ผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 80
3. ด้านคุณลักษณะอัน พึงประสงค์ (A) 1. ซื่อสัตย์สุจริต 2. มุ่งมั่นในการ ทำงาน	- สังเกตพฤติกรรมของ นักเรียน	- แบบประเมินผลด้าน คุณลักษณะอันพึงประสงค์เทียบกับ เกณฑ์	- นักเรียนทุกคน ผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 80

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อผู้ตรวจ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 5.2 เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น
หน่วยที่ 5 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ที่พบเห็นได้ในปัจจุบัน ล้วนประกอบขึ้นมาจากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ทั้งสิ้น อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ประกอบกันขึ้นมาจะประกอบกันขึ้นเป็นวงจรในรูปแบบต่างๆ กันตามความต้องการใช้งานและคุณลักษณะเฉพาะของแต่ละอุปกรณ์ ดังนั้น การทำความรู้จักและเข้าใจการทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ จึงถือเป็นเรื่องใกล้ตัวที่ทุกคนควรรู้และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

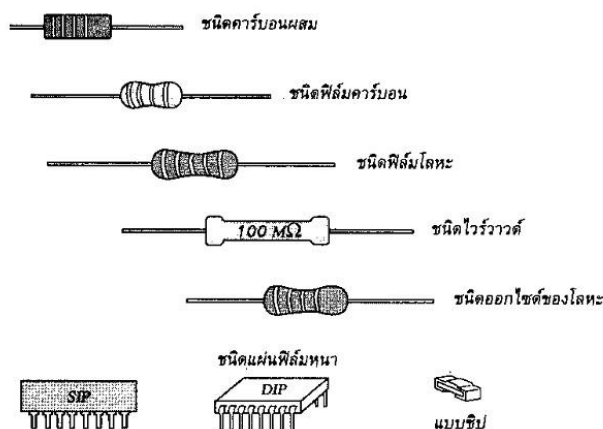
อิเล็กทรอนิกส์ (electronics) เป็นคำที่มีความเกี่ยวข้องกับคำว่า อิเล็กตรอน (electron) เป็นอย่างยิ่ง ซึ่งจะเห็นได้จากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ สามารถใช้งานได้ก็ต่อเมื่อมีการผ่านกระแสไฟฟ้าไปในชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ชิ้นนั้น ซึ่งหลายคนทราบกันดีว่า กระแสไฟฟ้าเกิดจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนที่อยู่ในแหล่งกำเนิดหรือตัวนำนั้นๆ เพียงแต่ทิศทางของอิเล็กตรอน กับทิศทางของกระแสไฟฟ้ามีทิศทางตรงข้ามกัน เมื่อกระแสไฟฟ้าผ่านชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ก็จะเกิดการเปลี่ยนแปลงไปในทางใดทางหนึ่ง เช่น มีขนาดของกระแสไฟฟ้าลดลง มีขนาดความต่างศักย์เปลี่ยนแปลงไป เป็นต้น

ตัวต้านทาน

ตัวต้านทานเป็นตัวที่ทำหน้าที่จำกัดกระแสไฟฟ้าที่ไหลในวงจรตามที่ได้กำหนดเอาไว้ซึ่งจะมีสัญลักษณ์ที่ใช้เป็น (R) และค่าความต้านทานมีหน่วยวัดทางไฟฟ้าเป็นโอห์ม

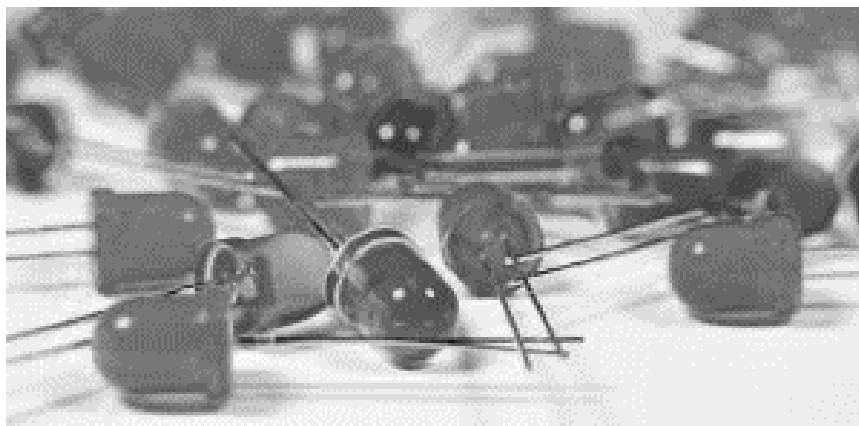
ชนิดของตัวต้านทาน

ตัวต้านทานที่ใช้ในงานอิเล็กทรอนิกส์สามารถแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ ตัวต้านทานชนิดค่าคงที่ (Fixed Value Resistor) และตัวต้านทานชนิดปรับค่าได้ (Variable Value Resistor) ซึ่งตัวต้านทานค่าคงที่นี้จะมีค่าความต้านทานที่แน่นอน และเป็นค่าที่นิยมมากในงานด้านอิเล็กทรอนิกส์



หลอด LED

หลอด LED เริ่มใช้กันทั่วหลายตั้งแต่เมื่อ ปี ค.ศ.1962 โดยย่อมาจาก “Light Emitting Diode” ที่หมายถึงไดโอดที่สามารถส่องแสงได้ ในยุคนี้ยังมีแสงสว่างไม่มากนัก เพราะยังไม่มีเทคโนโลยีที่สามารถพัฒนาได้ไม่มาก จะสังเกตได้จากแสงไฟจำพวก รีโมท, โทรทัศน์, ไมโครเวฟ, เครื่องใช้ไฟฟ้า เป็นต้นหรือช่วงแสงที่เรียกว่า “แสงอินฟราเรด (Infra-red)” หรือที่เรียกอีกชื่อหนึ่งคือ รังสีความร้อน, รังสีได้แดง เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ามีช่วงคลื่นยาวประมาณ 10 -10 เป็น แสงสีแดงมี อุณหภูมิอยู่ที่ -2,00 องศาเซลเซียส ถึง 4,000 องศาเซลเซียส ต่อมาได้มีการพัฒนาขึ้นเรื่อยๆ จนมาในปัจจุบัน ได้มีเทคโนโลยีที่ทำให้ตัวหลอดไฟ LED นั้นมีความสว่างมากขึ้นกว่าเดิม และกินกำลังไฟน้อยลงหรือวัตต์ (วัตต์คือหน่วยวัดการกินไฟของไฟฟ้า)

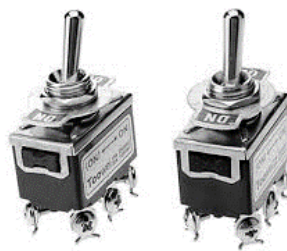


สวิตช์

สวิตช์ คือ อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ควบคุมการไหลของกระแสไฟฟ้าภายในวงจร หรือกล่าวง่ายๆ คือ อุปกรณ์เปิด ปิดกระแสไฟฟ้าภายในวงจรไฟฟ้า โดยใช้สัญลักษณ์ดังรูป



สวิตช์ที่ใช้ในงานอิเล็กทรอนิกส์มีหลายชนิด เช่น สวิตช์เลื่อน สวิตช์กระดก สวิตช์หมุน สวิตช์กดสวิตช์ ไมโคร สวิตช์กัญแจ ฯลฯ



สวิตช์แบบหมุน

สวิตช์แบบหมุน (Rotary Switch) หรือเรียกว่าสวิตช์แบบเลือกค่า (Selector Switch) เป็นสวิตช์ที่ต้องหมุนก้านสวิตช์ไปโดยรอบเป็นวงกลม สามารถเลือกตำแหน่งการตัดต่อได้หลายตำแหน่ง มีหน้าสัมผัสสวิตช์ให้เลือกต่อมากหลายตำแหน่ง เช่น 2, 3, 4 หรือ 5 ตำแหน่ง เป็นต้น

เพียโซอิเล็กทริก Piezoelectric

เพียโซอิเล็กทริก หรือเรียกอีกชื่อว่า เปียโซ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ตรวจจับการกด ความแรง วัตแรงกด การสั่น แรงเครียด หรือแรงกระทำอื่นๆ โดยหลักการจะเปลี่ยนพลังงานกลมาเป็นพลังงานไฟฟ้า หากในทางกลับกันหากป้อนพลังงานไฟฟ้า เพียโซอิเล็กทริก ก็จะแปลงออกมาเป็นพลังงานกลได้เช่นกัน

จากความสามารถของมันจึงสามารถนำมาใช้งานในโปรเจกต์ต่างๆ เช่นกลองไฟฟ้า การผลิตพลังงานจากการสั่น วัตแรงเครียดของผิววัสดุ หรือนำมาใช้เป็นลำโพงได้อีกด้วย

เพียโซอิเล็กทริก Piezoelectric ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง เซนติเมตร จำนวน 1 ชิ้น



ตารางสรุปอุปกรณ์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน

อุปกรณ์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์	สัญลักษณ์	ตัวอย่างการใช้งาน
<p>แบตเตอรี่ 1.5 โวลต์</p> 		รถของเล่น พัดลมมือถือ เครื่องโกนหนวดไฟฟ้า รีโมท ไฟฉาย นาฬิกา
<p>สวิตช์</p> 		เครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิด
<p>ตัวต้านทาน</p> 		เป็นส่วนประกอบพื้นฐานที่พบในทุกวงจรไฟฟ้า

อุปกรณ์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์	สัญลักษณ์	ตัวอย่างการใช้งาน
หลอดไฟ 		โคมไฟอ่านหนังสือ ไฟฉาย
ไดโอดเปล่งแสง 		แท่นชาร์จโทรศัพท์มือถือ คอมพิวเตอร์ ป้ายโฆษณา ไฟฉาย ไฟท้ายรถยนต์ สัญญาณไฟจราจร
ปั๊มเซอร์ 		ออดไฟฟ้าหน้าบ้าน รถประจำทาง โทรศัพท์เคลื่อนที่ การ์ดอวยพรแบบมีเสียง ลำโพงบลูทูธ
เพียโซอิเล็กทรอนิกส์ 		เป็นอุปกรณ์ตรวจวัดแรงกลต่างๆ เช่น เครื่องอัลตราซาวด์ เซนเซอร์ตรวจจับเสียง

ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เป็นองค์ประกอบสำคัญประการหนึ่งที่ช่วยให้การทำงานของสิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวันต่างๆ ของมนุษย์มีประสิทธิภาพมากขึ้น หากสิ่งของเครื่องใช้รอบตัวจะพบว่าการพัฒนาการทำงานของสิ่งของเครื่องใช้เหล่านั้นมีความซับซ้อนมากขึ้นตามเวลาที่เปลี่ยนไป ทั้งนี้ก็เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของมนุษย์ที่มีมากขึ้นนั่นเอง

ใบงานที่ 5.2 เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น และสืบค้นข้อมูลวงจรไฟฉายอย่างง่าย
 จากอินเทอร์เน็ต
 หน่วยที่ 5 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง จำลองวงจรอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่าย
 รายวิชา เทคโนโลยี1 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ชื่อกลุ่ม.....

สมาชิกในกลุ่ม

1..... 2.....

3..... 4.....

1. ให้นักเรียนยกตัวอย่างสิ่งของรอบตัวที่ใช้หลักการของไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เบื้องต้น พร้อมทั้งอธิบายหลักการทำงานของสิ่งของนั้น

.....

.....

.....

.....

2. ให้นักเรียนออกแบบจำลองไฟฉายโดยใช้หลักการของไฟฟ้าเป็นตัวอย่างวงจรอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่าย

หลักการจำลองไฟฉาย

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านความรู้
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง จำลองวงจรอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่าย
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน	
		อธิบาย ความหมายของ ไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์	อธิบายอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์ เบื้องต้น
1			
2			
3			
4			
5			

เกณฑ์การให้คะแนน

4 คะแนน ระดับ 4 ดีมาก

3 คะแนน ระดับ 3 ดี

2 คะแนน ระดับ 2 พอใช้

1 คะแนน ระดับ 1 ปรับปรุง

*เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ครูผู้สอน

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านทักษะและกระบวนการ
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง จำลองวงจรอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่าย
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน		
		ทักษะการคิด วิเคราะห์	ทักษะการสื่อสาร	ทักษะในการ ทำงานร่วมกัน
1				
2				
3				
4				
5				

เกณฑ์การให้คะแนน

4 คะแนน ระดับ 4 ดีมาก

3 คะแนน ระดับ 3 ดี

2 คะแนน ระดับ 2 พอใช้

1 คะแนน ระดับ 1 ปรับปรุง

*เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ครูผู้สอน

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านคุณลักษณะ
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง จำลองวงจรอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่าย
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน	
		ชื่อสัตย์สุจริต	มุ่งมั่นในการทำงาน
1			
2			
3			
4			
5			

เกณฑ์การให้คะแนน

4 คะแนน ระดับ 4 ดีมาก

3 คะแนน ระดับ 3 ดี

2 คะแนน ระดับ 2 พอใช้

1 คะแนน ระดับ 1 ปรับปรุง

*เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ครูผู้สอน

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์</p> <p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <p>1. กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <p>1. เข้าใจหลักการทำงานกลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>ด้านทักษะและกระบวนการ</p> <p>1. ออกแบบแบบจำลองพลังงานไฟฟ้า</p> <p>2. ทดลอง อธิบาย กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>ด้านคุณลักษณะ</p> <p>1. ซื่อสัตย์สุจริต</p> <p>2. มีวินัย</p> <p>3. ใฝ่เรียนรู้</p> <p>4. มุ่งมั่นในการทำงาน</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>รายวิชา เทคโนโลยี 1</p> <p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ขั้นนำ</p> <p>1. นักเรียนดูสื่อวีดิทัศน์ เรื่อง สื่อเทคโนโลยีเปลี่ยนแปลง</p> <p>2. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนากับประเด็นที่ขมในวีดิทัศน์</p> <p>ขั้นสอน</p> <p>1. นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็นกลุ่มละ 4 คน ศึกษากลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ในใบความรู้ที่ 5.3 และใบความรู้ที่ 5.4 สื่อที่ครูนำเสนอ ประมาณ 10-15 นาที</p> <p>2. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายเกี่ยวกับความหมายของ กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีใจความสำคัญดังนี้</p> <p>ไฟฟ้า คือ พลังงานรูปแบบหนึ่งซึ่งเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนหรือโปรตอน ใช้ประโยชน์ทำให้เปลี่ยนเป็นพลังงานรูปแบบอื่นๆ ได้ เช่น แสงสว่าง ความร้อน เสียง ซึ่งมีความจำเป็นต่อชีวิตประจำวัน</p> <p>อิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การนำสัญญาณไฟฟ้าไปใช้งาน การควบคุมและออกแบบสัญญาณไฟฟ้าอุปกรณ์ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานสัญญาณไฟฟ้าให้ เป็นไปตามที่ออกแบบไว้</p>	<p>สื่อ/แหล่งเรียนรู้</p> <p>- สื่อวีดิทัศน์ 10 อันดับ พาหนะสุดล้ำ และเจ๋งที่สุดเท่าที่เคยมีมา</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=VvcDhBsKcmY</p> <p>- สิ่งของที่ครูกำหนด (อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม)</p> <p>- ใบความรู้ที่ 5.3 เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>- ใบความรู้ที่ 5.4 ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น</p> <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <p>- ใบงานที่ 5.3 เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>- แบบจำลองพลังงานไฟฟ้า</p>
---	--	---

เวลา 2 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชา เทคโนโลยี 1</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>3. ครูถามนักเรียนต่อว่าสิ่งของใดบ้างที่ใช้กลไกของโลก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในการทำงาน</p> <p>แนวคำตอบ</p> <p>ส่วนไฟฟ้า รถของเล่นบังคับวิทยุกระป๋อง</p> <p>4. ครูจำลองสถานการณ์ การส่งสินค้าในแนวเส้นตรง โดยใช้รถพลังงานไฟฟ้า โดยขนส่งสิ่งของที่มีน้ำหนักประมาณ... กรัม (นมเปรี้ยวขวดเล็ก) แล้วให้นักเรียนออกแบบรถขนส่งสินค้าจากรีสตูดอุปกรณ์ที่แจกให้</p> <p>5. ครูแจกอุปกรณ์ (ไม่ไอศกรีม 10 อัน ผาขวดน้ำ 8 ผา เทปกาวดำ 1 ม้วนมอเตอร์ 1 ตัว รางถ่าน AA 2 ก้อน ถ่าน 2 ก้อน) กลุ่มละ 1 ชุด ให้นักเรียนออกแบบรถจำลองใบงานที่ 5.3 แล้วให้แต่ละกลุ่มสร้างรถจำลองตามแบบที่นักเรียนได้ออกแบบไว้ในใบงานที่ 5.3</p> <p>6. ครูให้นักเรียนนำรถจำลองของนักเรียนมาทดสอบการวิ่งของรถตามเงื่อนไขที่กำหนดและบันทึกผลการทดสอบ</p> <p>7. ในกรณีที่รถจำลองยังไม่สามารถทำตามภารกิจได้ ให้ครูกับนักเรียนร่วมกันวิเคราะห์สาเหตุและแนวทางการปรับปรุงรถจำลอง</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชา เทคโนโลยี 1</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>ขั้นสรุป 1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของจำลอง เช่น ความสมดุลของตัวรถ สภาพล้อรถ ขนาดล้อรถ เป็นต้น</p>	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
1. ด้านความรู้ (K) 1. ออกแบบรถจำลอง พลังงานไฟฟ้า 2. ทดลอง อธิบาย กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	- ใบกิจกรรมที่ 5.3	- แบบประเมินการคิดวิจารณ์ญาณ - แบบสังเกตพฤติกรรม - แบบประเมินการคิดวิเคราะห์ - แบบประเมินผังมโนทัศน์ - แบบประเมินการทำงานกลุ่ม	- นักเรียนทุกคนผ่าน เกณฑ์ไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 80
2. ด้านทักษะกระบวนการ (P) 1. ทักษะในการทำงาน ร่วมกัน 2. ทักษะการคิดวิเคราะห์ 3. ทักษะการสื่อสาร 4. ทักษะการคิดอย่างมี วิจารณ์ญาณ 5. ทักษะความคิดสร้างสรรค์	- สังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้ของ นักเรียน	- แบบประเมินผล ด้านกระบวนการเรียนรู้เทียบกับ เกณฑ์	- นักเรียนทุกคนผ่าน เกณฑ์ไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 80
3. ด้านคุณลักษณะอันพึง ประสงค์ (A) 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	- สังเกต พฤติกรรมของ นักเรียน	- แบบประเมินผล ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เทียบกับเกณฑ์	- นักเรียนทุกคนผ่าน เกณฑ์ไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 80

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อผู้ตรวจ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบงานที่ 5.3

หน่วยที่ 5 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กลไก

คือ ส่วนของอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ส่งผ่านการเคลื่อนที่ ทำให้มีการเปลี่ยนตำแหน่งจากต้นทางไปยังปลายทางของการเคลื่อนที่ หรือทำหน้าที่เปลี่ยนทิศทาง ความเร็ว ลักษณะการเคลื่อนที่ นอกจากนี้ยังช่วยผ่อนแรงให้ทำงานได้ง่ายขึ้นมีประสิทธิภาพมากขึ้น หรือทำงานได้ตามที่เราต้องการ

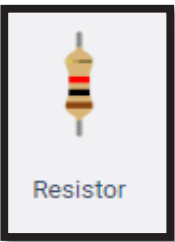
ไฟฟ้า

คือ พลังงานรูปแบบหนึ่งซึ่งเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนหรือโปรตอน นำมาใช้ประโยชน์โดยทำให้เปลี่ยนเป็นพลังงานรูปแบบอื่นๆ ได้ เช่น แสงสว่าง ความร้อน เสียง ตัวอย่างการนำไฟฟ้ามาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เช่น ทำให้เกิดแสงสว่างด้วยหลอดไฟ ทำให้เกิดความร้อนด้วยเตารีด หม้อหุงข้าว ทำให้เกิดภาพและเสียงด้วยโทรทัศน์ สมาร์ทโฟน ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ เช่น การหมุนของมอเตอร์ที่อยู่ในพัดลมหรือเครื่องซักผ้า

อิเล็กทรอนิกส์

คือ การควบคุมการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าเพื่อให้ได้ปริมาณหรือ ทิศทางการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าตามที่ต้องการ การทำงานต่างๆ จะต้องใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อควบคุมการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้านั้นเอง อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มีหลายชนิด ที่พบทั่วไป เช่น หลอด LED (ไดโอดเปล่งแสง) ตัวต้านทานความรู้เกี่ยวกับกลไกไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สามารถประยุกต์ใช้เพื่อการสร้างชิ้นงานที่ตอบสนองความต้องการของเราได้

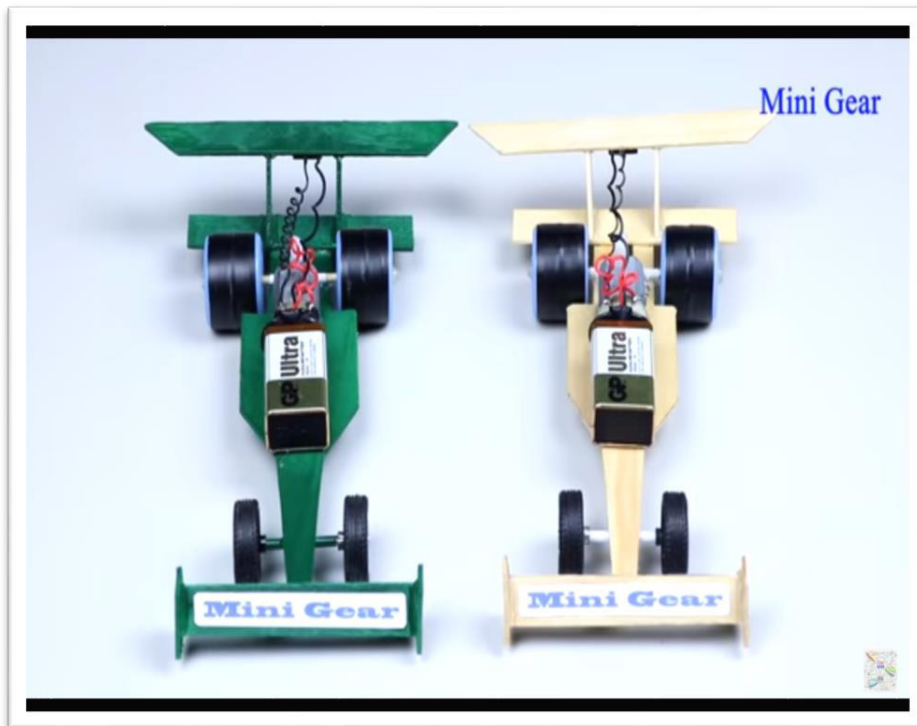
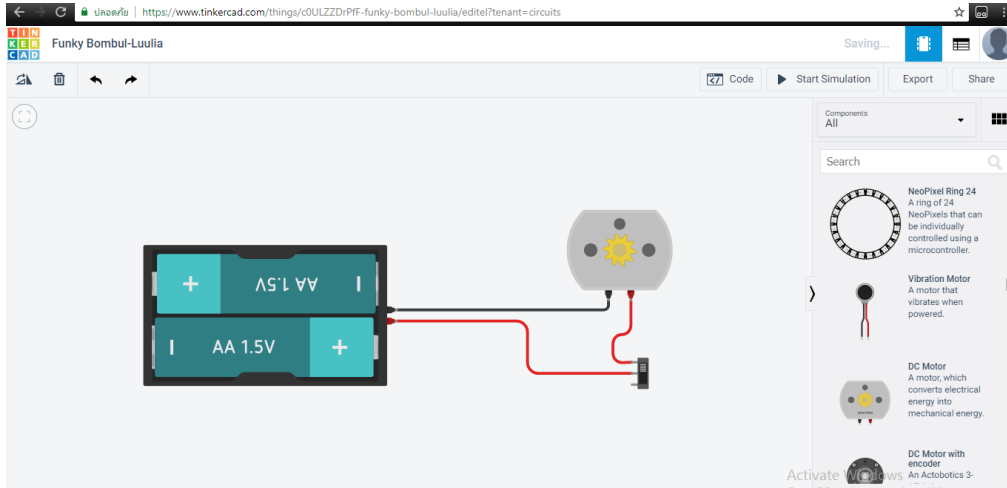
อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

อุปกรณ์	รายละเอียด
	<p>ตัวต้านทาน หรือ รีซิสเตอร์ (resistor) เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดหนึ่งที่มีคุณสมบัติในการต้านการไหลผ่านของกระแสไฟฟ้า ทำด้วยลวดต้านทานหรือถ่านคาร์บอน เป็นต้น นั่นคือ ถ้าอุปกรณ์นั้นมีความต้านทานมาก กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านจะน้อยลง เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิด พาสซีฟสองขั้ว ที่สร้างความต่างศักย์ไฟฟ้าคร่อมขั้วทั้งสอง (V) โดยมีสัดส่วนมากน้อยตามปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน (I) อัตราส่วนระหว่างความต่างศักย์ และปริมาณกระแสไฟฟ้า ก็คือ ค่าความต้านทานทางไฟฟ้า หรือค่าความต้านทานของตัวนำมีหน่วยเป็นโอห์ม (สัญลักษณ์ : Ω)</p>

อุปกรณ์	รายละเอียด
	<p>ตัวต้านทาน ชนิดเปลี่ยนค่าได้ (Variable Resistors) เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดหนึ่งที่มีคุณสมบัติในการต้านการไหลผ่านของกระแสไฟฟ้า มีหลายชนิดตามโครงสร้างและวัสดุที่ใช้ เช่น ตัวความต้านทานแบบฟิล์มโลหะ ตัวความต้านทานแบบลวดพัน เป็นต้น</p>
	<p>LED (light-emitting diode) หรือที่เรามักจะเรียกว่า ไดโอดเปล่งแสง การที่เราสามารถมองเห็นแสงของหลอดไฟ LED นั้นเป็นเพราะภายในตัวหลอดไฟLED เมื่อได้รับแรงดันไฟฟ้า จะปล่อยคลื่นแสงออกมา โดยความถี่ของคลื่นแสงที่ความถี่ต่างๆ กัน จะทำให้เรามองเห็นเป็นสีต่างๆ กันไปด้วย</p>
	<p>สวิตช์แบบเลื่อน (Slide Switch) เป็นสวิตช์ที่ต้องเลื่อนก้านสวิตช์ไปมา ก้านสวิตช์ยื่นยาวออกมาจากตัวสวิตช์เล็กน้อย การควบคุมตัดต่อสวิตช์ทำได้โดยการผลักเลื่อนสวิตช์ขึ้นบนหรือลงล่าง การเลื่อนสวิตช์ขึ้นบนเป็นการต่อ (ON) การเลื่อนสวิตช์ลงล่างเป็นการตัด (OFF)</p>
	<p>ตัวเก็บประจุ หรือ คาปาซิเตอร์ (capacitor หรือ condenser) เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อย่างหนึ่ง ทำหน้าที่เก็บพลังงานในรูปแบบไฟฟ้า ที่สร้างขึ้นระหว่างคู่ฉนวน โดยมีค่าประจุไฟฟ้าเท่ากัน แต่มีชนิดของประจุตรงข้ามกัน บ้างเรียกตัวเก็บประจุนี้ว่า คอนเดนเซอร์</p>
	<p>มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (Direct Current Motor) หรือเรียกว่า ดี.ซี. มอเตอร์ (D.C. MOTOR) เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล มอเตอร์ที่ใช้งานในปัจจุบัน แต่ละชนิดก็จะมีคุณสมบัติที่แตกต่างออกไป ต้องการความเร็ว รอบหรือกำลังงานที่แตกต่างกัน</p>
	<p>Piezo มีหน้าที่ในการเปลี่ยนแปลงพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานเสียงที่หูเราสามารถรับรู้ได้ยินในย่านความถี่ 20Hz - 20Kz โครงสร้างของลำโพงทั่วไปประกอบด้วยแม่เหล็กถาวร (Magnet) ขดลวดเสียง (Voice Coil)</p>

อุปกรณ์	รายละเอียด
	<p>แบตเตอรี่ (อังกฤษ: Battery) เป็นอุปกรณ์ที่ประกอบด้วย เซลล์ไฟฟ้าเคมีหนึ่งเซลล์หรือมากกว่าที่มีการเชื่อมต่อภายนอกเพื่อให้กำลังงานกับอุปกรณ์ไฟฟ้า แบตเตอรี่มี ขั้วบวก (อังกฤษ: cathode) และ ขั้วลบ (อังกฤษ: anode) ขั้วที่มีเครื่องหมายบวกจะมีพลังงานศักย์ไฟฟ้าสูงกว่าขั้วที่มีเครื่องหมายลบ ขั้วที่มีเครื่องหมายลบคือแหล่งที่มาของอิเล็กตรอนที่เมื่อเชื่อมต่อกับวงจรภายนอกแล้วอิเล็กตรอนเหล่านี้จะไหลและส่งมอบพลังงานให้กับอุปกรณ์ภายนอก</p>
 <p>Photoresistor</p>	<p>LDR : Light Dependent Resistor) คือ ความต้านทานชนิดที่ไวต่อแสง กล่าวคือ ตัวความต้านทานนี้สามารถเปลี่ยนสภาพทางความนำไฟฟ้า ได้เมื่อมีแสงมาตกกระทบ บางครั้งเรียกว่าโฟโตริซิสเตอร์ (Photo Resistor) หรือ โฟโตคอนดักเตอร์ (Photo Conductor) เป็นตัวต้านทานที่ทำมาจากสารกึ่งตัวนำ</p>
 <p>Arduino Uno R3</p>	<p>Arduino อ่านว่า (อา-ดู-อิ-โน้ หรือ อาดูยโน้) เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR ที่มีการพัฒนาแบบ Open Source คือมีการเปิดเผยข้อมูลทั้งด้าน Hardware และ Software ตัว บอร์ด Arduino ถูกออกแบบมาให้ใช้งานได้ง่าย ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นศึกษา ทั้งนี้ผู้ใช้งานยังสามารถดัดแปลง เพิ่มเติม พัฒนาต่อยอดทั้งตัวบอร์ด หรือโปรแกรมต่อได้อีกด้วย</p>

ตัวอย่างการต่อวงจรมอเตอร์



ใบความรู้ที่ 5.4 เรื่อง ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

หน่วยที่ 5 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ไฟฟ้า คือ พลังงานรูปแบบหนึ่งที่สามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานรูปแบบอื่นๆ ได้ ตัวอย่างการนำไฟฟ้ามาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เช่น ทำให้เกิดแสงสว่างจากหลอดไฟ ทำให้เกิดความร้อนจากเตารีด หม้อหุงข้าว ทำให้เกิดเสียงจากโทรทัศน์ วิทยุ ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ เช่น การหมุนของพัดลมเครื่องซักผ้า

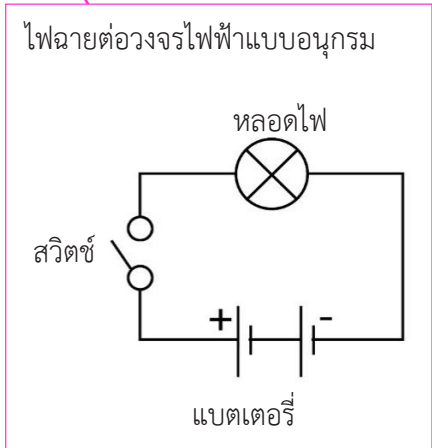
อิเล็กทรอนิกส์ คือการควบคุมการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าเพื่อให้ได้ปริมาณ หรือ ทิศทางการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าตามที่ต้องการ การทำงานต่างๆ จะต้องใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อควบคุมการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้านั้นเอง อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มีหลายชนิด ที่พบทั่วไป เช่น LED ตัวต้านทาน

ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เป็นสิ่งที่มีความสัมพันธ์กันในการสร้างเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ กล่าวคือ ภายในเครื่องใช้ไฟฟ้านั้นจะมีอุปกรณ์ต่างๆ เชื่อมต่อกันอยู่ มีส่วนที่ให้กระแสไฟฟ้าผ่านครบวงจร เรียกว่า **วงจรไฟฟ้า** ซึ่งประกอบด้วย **อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์** ทำหน้าที่ควบคุมการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าซึ่งเชื่อมต่อกันภายในวงจรไฟฟ้าด้วยวิธีที่แตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับชนิดและหน้าที่ของอุปกรณ์นั้น หากขาดไฟฟ้าก็จะทำให้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ไม่สามารถทำงานได้

ตัวอย่างวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายที่พบเห็นได้ในชีวิตประจำวัน ได้แก่ วงจรไฟฟ้าของไฟฉาย ซึ่งประกอบด้วย

1. แหล่งกำเนิดไฟฟ้า คือ ถ่านไฟฉายหรือแบตเตอรี่ 2 ก้อน จะให้ไฟฟ้ากระแสตรงในวงจร
2. ตัวนำไฟฟ้า คือ โลหะที่เชื่อมต่อระหว่างขั้วของถ่านไฟฉายกับหลอดไฟ
3. อุปกรณ์ไฟฟ้า คือ หลอดไฟโดยมีสวิตซ์ทำหน้าที่เปิดปิดกระแสไฟฟ้าในวงจร

หลอดไฟ
 เป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นแสง ใช้
 สัญลักษณ์ดังภาพ \otimes ปัจจุบันมีการนำหลอด
 LED มาใช้แทนหลอดไฟเนื่องจากใช้พลังงาน
 ไฟฟ้าน้อยกว่า มีอายุการใช้งานที่ยาวนานกว่า
 และไม่เกิดความร้อน



สวิตช์
 เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เปิดปิด
 กระแสไฟฟ้าภายในวงจรไฟฟ้าใช้
 สัญลักษณ์ดังภาพ

$\text{---} \circ \text{---}$ $\text{---} \text{---} \text{---}$
 สวิตช์ขณะวงจรปิด สวิตช์ขณะวงจรเปิด

สวิตช์มีหลายแบบ เช่น สวิตช์เลื่อน
 สวิตช์กระดก สวิตช์กด สวิตช์ก้านยาว



สวิตช์เลื่อน



สวิตช์กระดก



สวิตช์กด



สวิตช์ก้านยาว

ถ่านไฟฉายหรือแบตเตอรี่
 เป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง ที่จำหน่าย
 โดยทั่วไปมีหลายขนาด เช่น D C AA AAA
 โดยมีแรงดันไฟฟ้า 1.5 โวลต์ และ 9 โวลต์







D C AA AAA 9V

แบตเตอรี่ใช้สัญลักษณ์ดังภาพ



จะเห็นว่าตัวอย่างไฟฉายเป็นการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าและวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายมาใช้งานสำหรับการใช้งานของ
 อุปกรณ์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์อื่นที่พบเห็นในชีวิตประจำวันดังตัวอย่างต่อไปนี้

1. การใช้งานที่ทำให้เกิดแสง




LED (Light Emitting Diode)
แอลอีดีหรือไดโอดเปล่งแสงเป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นแสงนำมาใช้แทนหลอดไส้ เนื่องจากใช้พลังงานไฟฟ้าน้อยกว่า อายุการใช้งานยาวนานกว่า และไม่ทำให้เกิดความร้อน



ตัวต้านทาน
ตัวต้านทาน (Resistor) เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่จำกัดกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านในวงจรไฟฟ้า หรือใช้เป็นตัวแบ่งแรงดันไฟฟ้าให้เหมาะสมกับอุปกรณ์ที่ต่อในวงจรไฟฟ้าในการใช้งานที่มีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ โดยทั่วไปจะใช้ตัวต้านทานในวงจรไฟฟ้าเสมอ เพื่อไม่ให้กระแสไฟฟ้าผ่านในวงจรมากเกินไปจนทำให้อุปกรณ์อื่นเสียหาย

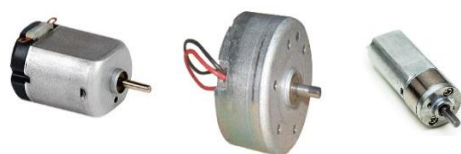
2. การใช้งานที่ทำให้เกิดเสียง



อดไฟฟ้า หรือบัสเซอร์

เป็นลำโพงอิเล็กทรอนิกส์แบบแม่เหล็กหรือแบบเปียโซ ที่มีวงจรกำเนิดความถี่อยู่ภายใน เมื่อให้แรงดันไฟฟ้าตามขนาดของบัสเซอร์ ก็จะกำเนิดเสียงออกมาได้ จึงทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานเสียงโดยทั่วไปมีขนาด 3 โวลต์ 6 โวลต์ 9 โวลต์ และ 12 โวลต์ การต่อบัสเซอร์ในวงจรไฟฟ้าต้องต่อให้ถูกต้องตามขั้วของบัสเซอร์สายไฟสีแดงเป็นขั้วบวก และสายไฟสีดำเป็นขั้วลบ

3. การใช้งานที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวหรือเคลื่อนที่



มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

เป็นมอเตอร์ที่ต้องใช้กับไฟฟ้ากระแสตรง เช่น จากเซลล์ไฟฟ้าหรือแบตเตอรี่ ขนาดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงมีตั้งแต่ใช้แรงดันไฟฟ้า 1.5 โวลต์ เป็นต้นไป พบการใช้งานได้ในขงเล่นของใช้ชิ้นเล็ก เช่น พัดลมมือถือเครื่องโกนหนวดไฟฟ้า รถของเล่นหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าบางรุ่น เช่นพัดลม เครื่องซักผ้า

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

เป็นมอเตอร์ที่ต้องใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับ สามารถใช้กับแหล่งจ่ายไฟฟ้าที่ใช้ในบ้านเรือน พบการใช้งานได้ในเครื่องใช้ไฟฟ้าทั่วไป เช่น เครื่องสูบน้ำ เครื่องซักผ้าไดร์เป่าผม ตู้เย็น เครื่องปั้มน้ำ พัดลม

ใบงานที่ 5.3 เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
 หน่วยที่ 5 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
 รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ชื่อกลุ่ม.....

สมาชิกในกลุ่ม

1..... 2.....
 3..... 4.....

1. ให้นักเรียนยกตัวอย่างสิ่งของรอบตัวที่ใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าและวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายมาใช้งานสำหรับการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์พร้อมทั้งอธิบายการทำงานของสิ่งของนั้น

.....

2. ให้นักเรียนออกแบบรถจำลองโดยใช้สิ่งของที่กำหนดให้ ดังนี้ ไม้ไอศกรีม เทปกาวดำ ฝาขวดน้ำ 6 ฝา มอเตอร์ ริงถ่านและถ่าน 2 ก้อน กาวร้อน สวิตซ์ Off-On

แบบรถจำลองพลังงานไฟฟ้า



แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านความรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน	
		ออกแบบรถ จำลองพลังงาน ไฟฟ้า	ทดลอง อธิบาย กลไก ไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์
1			
2			
3			
4			
5			

เกณฑ์การให้คะแนน

- 4 คะแนน ระดับ 4 ดีมาก
- 3 คะแนน ระดับ 3 ดี
- 2 คะแนน ระดับ 2 พอใช้
- 1 คะแนน ระดับ 1 ปรับปรุง
- *เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ครูผู้สอน

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านทักษะและกระบวนการ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน				
		ทักษะในการ ทำงาน ร่วมกัน	ทักษะการ คิดวิเคราะห์	ทักษะการ สื่อสาร	ทักษะการคิด อย่างมี วิจารณญาณ	ทักษะ ความคิด สร้างสรรค์
1						
2						
3						
4						
5						

เกณฑ์การให้คะแนน

- 4 คะแนน ระดับ 4 ดีมาก
- 3 คะแนน ระดับ 3 ดี
- 2 คะแนน ระดับ 2 พอใช้
- 1 คะแนน ระดับ 1 ปรับปรุง
- *เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

ครูผู้สอน

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านคุณลักษณะ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน		
		มีวินัย	ใฝ่เรียนรู้	มุ่งมั่นในการทำงาน
1				
2				
3				
4				
5				

เกณฑ์การให้คะแนน

- 4 คะแนน ระดับ 4 ดีมาก
- 3 คะแนน ระดับ 3 ดี
- 2 คะแนน ระดับ 2 พอใช้
- 1 คะแนน ระดับ 1 ปรับปรุง
- *เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ครูผู้สอน

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ประยุกต์ใช้กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง วิศวกรรมน้อย รายวิชา เทคโนโลยี 1</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>ขอบเขตเนื้อหา การเขียนโปรแกรมควบคุมหลอด LED ด้วยเงื่อนไขต่าง ๆ ในโปรแกรมจำลอง https://www.tinkercad.com</p>	<p>กิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นนำ 1. ครูและนักเรียนทบทวนเนื้อหา เรื่อง ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ที่เรียนผ่านมา 2. ครูนำนักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยใช้คำถามว่า “ไฟส่องสว่างตามถนนสามารถเปิดและปิดได้อย่างไร” แนวคำตอบ (เป็นการเปิดปิดอัตโนมัติโดยใช้หลักการของแสงที่กระทบต่อตัวรับแสง ถ้าแสงมากไฟจะดับ ถ้าแสงน้อยไฟจะติดสว่าง) 3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเข้าสู่บทเรียนเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้กลไกไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์</p>	<p>สื่อ/แหล่งเรียนรู้ 1. ใบความรู้ที่ 5.5 เรื่อง ไมโครคอนโทรลเลอร์ 2. ใบความรู้ที่ 5.6 เรียนรู้การออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน และใช้งานบอร์ด Arduino ทำความรู้จักกับโปรแกรม Tinkercad Circuits 3. https://www.tinkercad.com</p>
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านความรู้ 1. อธิบายหลักการออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตัวแปร เงื่อนไข วนซ้ำ 2. แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p>	<p>ขั้นสอน 1. นักเรียนร่วมกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็น จากประเด็นต่อไปนี้ “นักเรียนจะเขียนโปรแกรมควบคุมหลอด LED ได้อย่างไร”</p>	<p>ภาระงาน/ชิ้นงาน 1. ใบงานที่ 5.4 เขียนโปรแกรมจำลองอย่างง่าย</p>
<p>ด้านทักษะและกระบวนการ 1. ตามแบบการประเมินทักษะ 2. สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพได้</p>		

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์</p> <p>ด้านคุณลักษณะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. มีความรับผิดชอบ 2. ซื่อสัตย์ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน 	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ประยุกต์ใช้กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>เรื่อง วิศวกรรมน้อย รายวิชา เทคโนโลยี 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. ครูแนะนำให้ให้นักเรียนรู้จัก Microcontroller โดยนำ Arduino Uno R3 มาเป็นตัวจำลองในการเขียนโปรแกรม โดยศึกษาในใบความรู้ที่ ใบความรู้ที่ 5.5 เรื่อง โครงสร้างของบอร์ด Arduino Uno R3 และใบความรู้ที่ 5.6 เรียนรู้การออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน และใช้งานบอร์ด Arduino ทำความรู้จักกับโปรแกรม Tinkercad Circuits 3. ครูอธิบายส่วนประกอบของ Arduino Uno R3 ว่ามี PinMode เป็นลักษณะใดบ้าง และให้นักเรียนตอบคำถาม 4. ครูเปิดเว็บไซต์ https://www.tinkercad.com ให้นักเรียนดู แล้วสาธิตการออกแบบโปรแกรมจำลองการเปิดไฟไฟโดยอัตโนมัติ ตามที่ออกแบบ โดยใช้หลอดไฟ LED แทนหลอดไฟ และ LDR แทนตัวรับแสง 5. นักเรียนแบ่งกลุ่มลงมือปฏิบัติตามใบงานที่ 5.5 เรื่อง แบบจำลองอย่างง่าย 6. ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนออกมานำเสนอผลงานและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน 7. ครูและนักเรียนสรุปผลการออกแบบวงจรของแต่ละกลุ่ม
	<p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ประยุกต์ใช้กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง วิศวกรรมน้อย รายวิชา เทคโนโลยี 1</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>8. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปโดยใช้คำถามว่า “นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้กลไกไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ใน เงื่อนไขใดได้บ้าง ขั้นสรุป 1. ครูและนักเรียนสรุปผลการออกแบบวงจรและการประยุกต์ ใช้ในเงื่อนไขใดต่าง ๆ เช่น ประตูปิปปิตอัตโนมัติ วงจรตรวจจับ ความเคลื่อนไหว *กิจกรรมเพิ่มเติม* ชิ้นงาน (ออกแบบโปรแกรมจำลองวงจรตรวจจับความเคลื่อนไหว และมีเสียงเตือน) ศึกษาได้ตามใบความรู้ที่ 5.6.2</p>	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
1. ด้านความรู้ (K) 1. อธิบายความหมาย ความสำคัญของโครงสร้างของ บอร์ด Arduino Uno R3 2. ออกแบบวงจร อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน และใช้ งานบอร์ด Arduino	- ไปงาน	- แบบประเมินการคิด วิเคราะห์ - แบบสังเกตพฤติกรรม - แบบประเมินการคิด วิเคราะห์ - แบบประเมินผังมโนทัศน์ - แบบประเมินการทำงาน กลุ่ม	- นักเรียนทุกคน ผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 80
2. ด้านทักษะกระบวนการ (P) 1. ทักษะในการทำงาน ร่วมกัน 2. ทักษะการคิดวิเคราะห์ 3. ทักษะการสื่อสาร 4. ทักษะความคิด สร้างสรรค์	- สังเกต พฤติกรรม การเรียนรู้ของ นักเรียน	- แบบประเมินผลด้าน กระบวนการเรียนรู้เทียบกับ เกณฑ์	- นักเรียนทุกคน ผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 80
3. ด้านคุณลักษณะอันพึง ประสงค์ (A) 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	- สังเกต พฤติกรรมของ นักเรียน	- แบบประเมินผล ด้านคุณลักษณะอันพึง ประสงค์เทียบกับเกณฑ์	- นักเรียนทุกคน ผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 80

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อผู้ตรวจ

(.....)

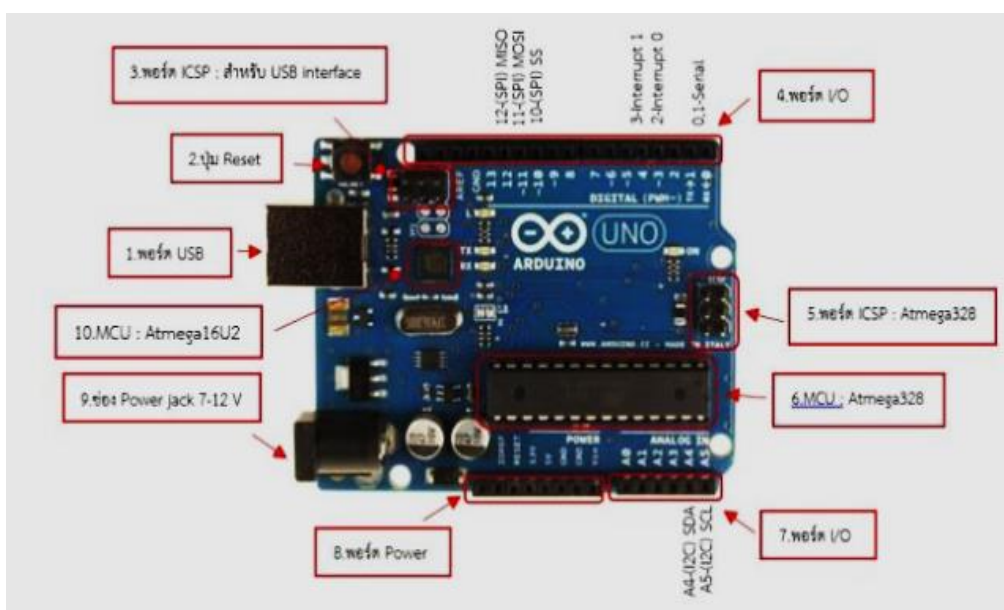
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 5.5 เรื่อง โครงสร้างของบอร์ด Arduino Uno R3
 หน่วยที่ 5 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ประยุกต์ใช้กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
 รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

โครงสร้างของบอร์ด Arduino Uno R3

Arduino Uno เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ใช้ ATmega328 (แผ่นข้อมูล) มีอินพุต / เอาต์พุต 14 อินพุต (6 สามารถใช้เป็นเอาต์พุต PWM), 6 อินพุตแบบอนาล็อก, ตัวเรโซเนเตอร์เซรามิก 16 MHz, การเชื่อมต่อ USB, แจ็คไฟ, ส่วนหัว ICSP และปุ่มรีเซ็ต มันมีทุกอย่างที่จำเป็นในการสนับสนุนไมโครคอนโทรลเลอร์; เพียงเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ด้วยสายเคเบิล USB หรือใช้แอดปเตอร์ หรือ แบตเตอรี่ AC-to-DC เพื่อเริ่มต้นใช้งานUno แตกต่างจากบอร์ดก่อนหน้านี้ทั้งหมดเนื่องจากไม่ได้ใช้ชิปควบคุม USB แบบอนุกรมของ FTDI แต่มีคุณลักษณะของ Atmega16U2 (Atmega8U2 ถึงเวอร์ชัน R2) ซึ่งได้รับการตั้งโปรแกรมเป็นตัวแปลงสัญญาณแบบ USB-to-serialRevision 2 ของบอร์ด Uno มีตัวต้านทานดึงสาย HWB 8U2 ไปยังพื้นทำให้ง่ายต่อการใส่ลงในโหมด DFURevision 3 ของบอร์ดมีคุณสมบัติใหม่ดังต่อไปนี้:

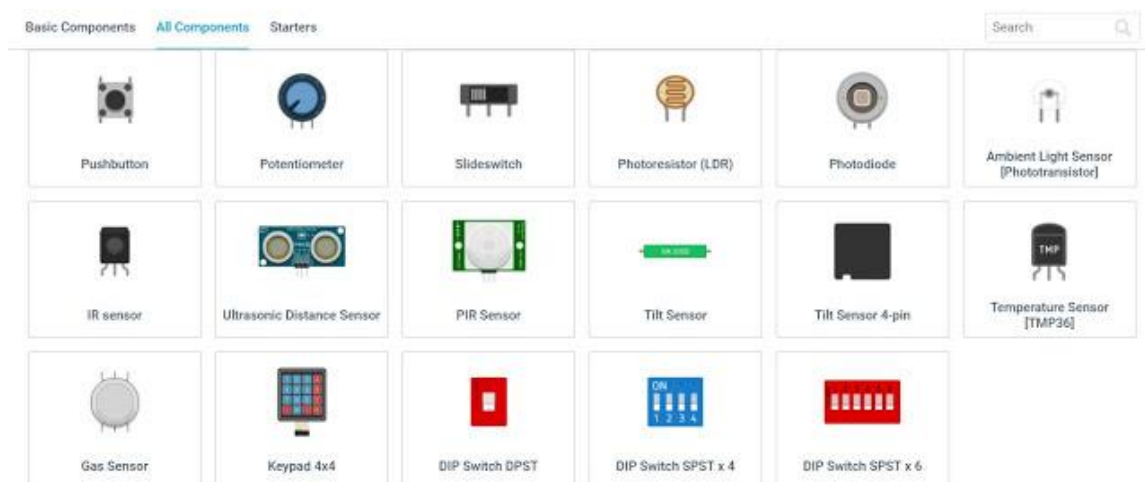
1.0 pinout: เพิ่มหมุด SDAและ SCL ที่อยู่ใกล้กับหมุด AREF และอีก 2 หมุดใหม่ที่วางอยู่ใกล้กับขา RESET IOREF ที่อนุญาตให้โลปรับให้เข้ากับแรงดันไฟฟ้าที่จัดหาจากบอร์ด ในอนาคตโลจะเข้ากันได้กับทั้งบอร์ดที่ใช้ AVR ซึ่งทำงานร่วมกับ 5V และด้วย Arduino Due ที่ทำงานกับ 3.3V ที่สองคือขาที่ไม่ได้เชื่อมต่อซึ่งสงวนไว้สำหรับวัตถุประสงค์ในอนาคตวงจร RESET ที่แข็งแกร่งขึ้น Atmega 16U2 เปลี่ยน 8U2"Uno" หมายถึงภาษาอิตาลีและมีชื่อว่า Arduino 1.0 Uno และเวอร์ชัน 1.0 จะเป็นเวอร์ชันอ้างอิงของ Arduino ก้าวไปข้างหน้า Uno เป็นชุดบอร์ด USB Arduino รุ่นล่าสุดและเป็นโมเดลอ้างอิงสำหรับแพลตฟอร์ม Arduino; สำหรับการเปรียบเทียบกับรุ่นก่อนหน้าดูดัชนีของบอร์ด Arduino



Arduino Uno R3 คำว่า Uno เป็นภาษาอิตาลี ซึ่งแปลว่าหนึ่ง เป็นบอร์ด Arduino รุ่นแรกที่ผลิตออกมา มีขนาด ประมาณ 68.6x53.4 mm. เป็นบอร์ดมาตรฐานที่นิยมใช้งานมากที่สุด เนื่องจากเป็นขนาดที่เหมาะสมสำหรับการเริ่มต้นเรียนรู้ Arduino และมี Shields ให้เลือกใช้งานได้มากกว่าบอร์ด Arduino รุ่นอื่นๆ ที่ออกแบบมา เฉพาะมากกว่า โดยบอร์ด Arduino Uno ได้มีการพัฒนาเรื่อยมา ตั้งแต่ R2 R3 และรุ่นย่อยที่เปลี่ยนชิปไอซี เป็นแบบ SMD เป็นบอร์ด Arduino ที่ได้รับความนิยมมากที่สุด เนื่องจากราคาไม่แพง และส่วนใหญ่อุปกรณ์ และ Library ต่างๆ ที่พัฒนาขึ้นมา Support จะอ้างอิงกับบอร์ดนี้เป็นหลัก และข้อดีอีกอย่างคือ กรณีที่ MCU เสียผู้ใช้งานสามารถซื้อมาเปลี่ยนเองได้ง่าย Arduino Uno R3 มี MCU ที่เป็น Package DIP

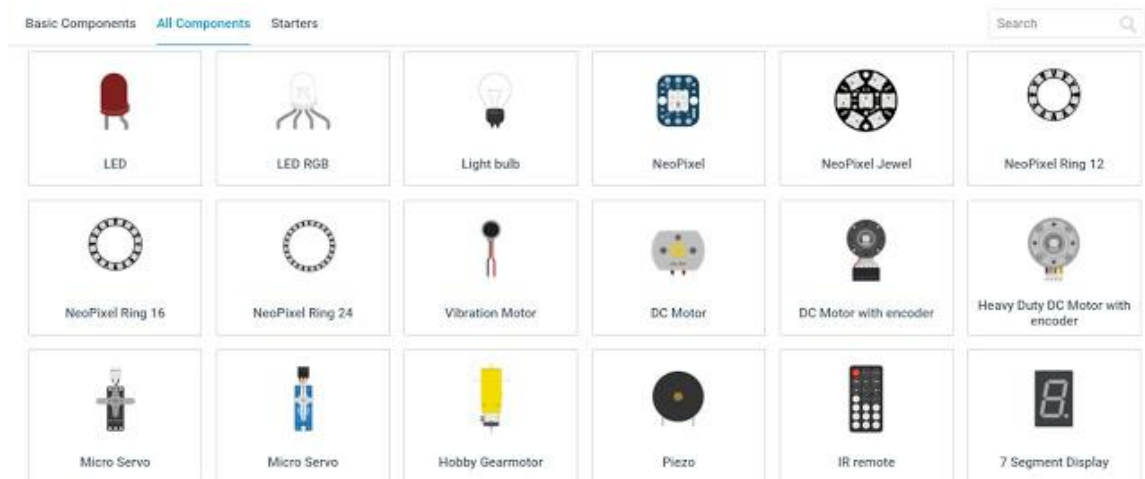
ใบความรู้ที่ 5.6 เรื่อง เรียนรู้การออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน และใช้งานบอร์ด Arduino
 ทำความรู้จักกับโปรแกรม Tinkercad Circuits
 หน่วยที่ 5 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ประยุกต์ใช้กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
 รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

โปรแกรมจำลองมีอุปกรณ์ต่างๆ มากมายให้เราได้ทดลองใช้งาน ทั้งเซนเซอร์ มอเตอร์ และไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อให้เราได้เรียนรู้และฝึกทักษะทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ในการนำอุปกรณ์ต่างมาใช้งานร่วมกัน



รูปที่ 2 Input Sensor

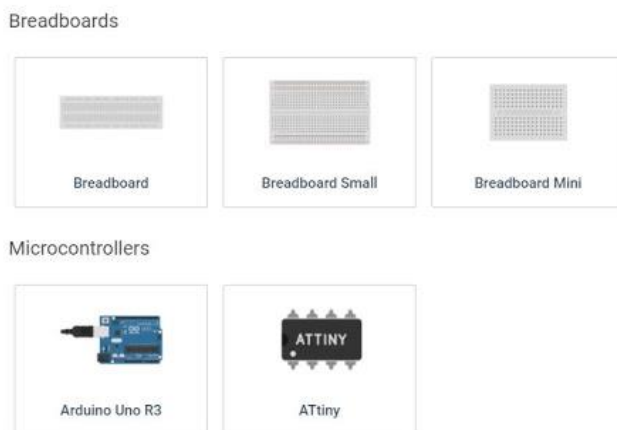
ที่มา: <https://www.tinkercad.com/learn/>



รูปที่ 3 Output Sensor

ที่มา: <https://www.tinkercad.com/learn/>

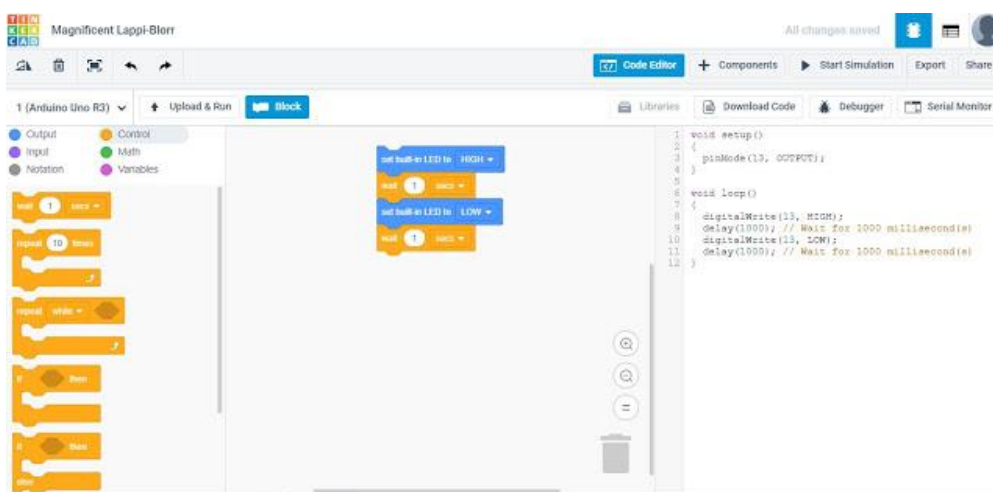
สามารถเลือกใช้งานบอร์ด Arduino Uno R3 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ยอดนิยมสำหรับนักพัฒนา และนักประดิษฐ์ แล้วยังมีบอร์ดให้อีก เรียกได้ว่าครบชุดเลย



รูปที่ 4 บอร์ดควบคุมและบอร์ดที่ใช้ทดลองวงจรอิเล็กทรอนิกส์

ที่มา: <https://www.tinkercad.com/learn/>

นอกจากที่เราจะได้ฝึกทักษะความรู้ทางด้านอิเล็กทรอนิกส์แล้ว ในเว็บไซต์เรายังสามารถที่จะฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมและสั่งงานอุปกรณ์ต่างได้อีกด้วย สามารถเขียนโปรแกรมได้ทั้งในลักษณะของบล็อกโปรแกรมมิ่งและแบบพิมพ์โดยใช้ภาษาซี



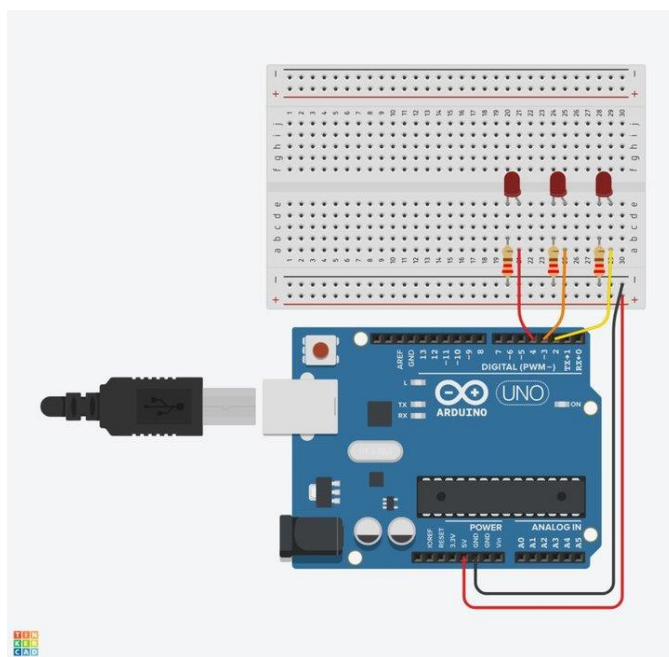
รูปที่ 5 หน้าต่างที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม

แบบบล็อกและแบบพิมพ์ เพื่อควบคุมและสั่งงานอุปกรณ์ต่างๆ

ที่มา: <https://www.tinkercad.com/learn/>

ที่น่าสนใจคือ ในเว็บไซต์สามารถจำลองการทำงานของโปรแกรกดังกล่าวได้ (มีตัวจำลองการทำงาน หรือ Simulator) มีอุปกรณ์เครื่องมือวัดแบบเสมือนจริง (Virtual Instruments) โดยที่เราสามารถทดสอบอุปกรณ์ต่างๆ ได้ทันทีเลย เคียวนี้เทคโนโลยีไปไกลมากครับมีเครื่องมือต่างๆ มากมายให้เราได้ทดลองใช้งาน

ใบความรู้ที่ 5.6.2 เรื่อง เรียนรู้การออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน และใช้งานบอร์ด Arduino
 ทำความรู้จักกับโปรแกรม Tinkercad Circuits เรื่อง การสร้างวงจรไฟ LED
 หน่วยที่ 5 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ประยุกต์ใช้กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
 รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

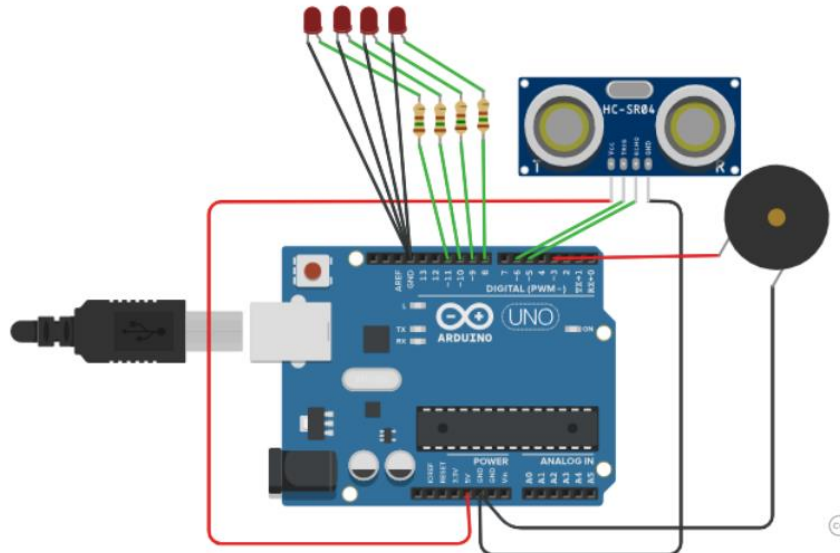


บทเรียนเบื้องต้นให้เริ่มต้นด้วยการต่อสายไฟ Arduino และเมนบอร์ดของคุณกับแหล่งจ่ายไฟและพื้นดิน ข้างวงจรตัวอย่างจากนั้นเพิ่มไฟ LED สีแดงสามดวงลงใน breadboard ตามที่แสดง เหล่านี้จะเป็นไฟ “กราฟแท่ง” เพื่อแสดงการวัดระยะทางของสายตา ลาก Arduino Uno และ breadboard จากแผงส่วน ประกอบไปที่ work-plane ถัดจากวงจรที่มีอยู่ต่อพิน 5 โวลต์และพื้นดินบน Arduino เข้ากับรางไฟ (+) และพื้น (-) บนเมนบอร์ดพร้อมสายไฟ คุณสามารถเปลี่ยนสีหลอดถ้าคุณต้องการใช้ลิสต์แบบดรอปดาวน์ของผู้ตรวจสอบหรือแป้นตัวเลขบนแป้นพิมพ์ของคุณลาก LED สามดวงลงบนไม้กระดานในแถว E ห่างกัน 2 แถบสำหรับใส่ไม้เนื้อแข็ง คุณสามารถเปลี่ยนสี LED โดยใช้ตัวตรวจสอบที่ปรากฏขึ้นเมื่อคุณคลิกที่แต่ละตัวใช้ตัวต้านทาน 220 โอห์มเพื่อเชื่อมต่อแคโทดแต่ละตัวของ LED (ขาซ้าย) เข้ากับกราวด์ (สีดำ) ของกระดานทำบอร์ด คุณสามารถเปลี่ยนค่าของตัวต้านทานได้โดยการไฮไลต์และใช้เมนูแบบเลื่อนลงต่อแอดปเตอร์ LED (ขาขวา) เข้ากับหมุดดิจิทัล 4, 3 และ 2 บน Arduino แอนโอด LED (+) คือขั้วที่กระแสไหลเข้า นี้จะเชื่อมต่อกับขาออกดิจิทัลใน Arduino ขั้วลบ (-) เป็นขั้วที่กระแสไหลจากนี้จะเชื่อมต่อกับรถไฟใต้ดิน

<http://pr14f.blogspot.com/2018/09/10.html>

การออกแบบโปรแกรมจำลองวงจรตรวจจับความเคลื่อนไหว และมีเสียงเตือน

ใบความรู้ที่ 5.6.2 เรื่อง เรียนรู้การออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน และใช้งานบอร์ด Arduino
 ทำความรู้จักกับโปรแกรม Tinkercad Circuits
 หน่วยที่ 5 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ประยุกต์ใช้กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
 รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1



Name	Quantity	Component
U1	1	Arduino Uno R3
DIST1	1	Ultrasonic Distance Sensor
R1 R2 R3 R4	4	150 Ω Resistor
D1 D2 D3 D4	4	Red LED
PIEZ01	1	Piezo

คุณครูสามารถเข้าเว็บไซต์ <https://www.tinkercad.com/things/kYlioKlwlsc> เพื่อศึกษาการทำงาน การออกแบบโปรแกรมจำลองวงจรตรวจสอบความเคลื่อนไหว และมีเสียงเตือนในรูปแบบตัวจำลองการทำงาน หรือ Simulator ได้

ใบงานที่ 5.4 เรื่อง แบบจำลองอย่างง่าย หน่วยที่ 5
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ประยุกต์ใช้กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
 รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ชื่อกลุ่ม.....

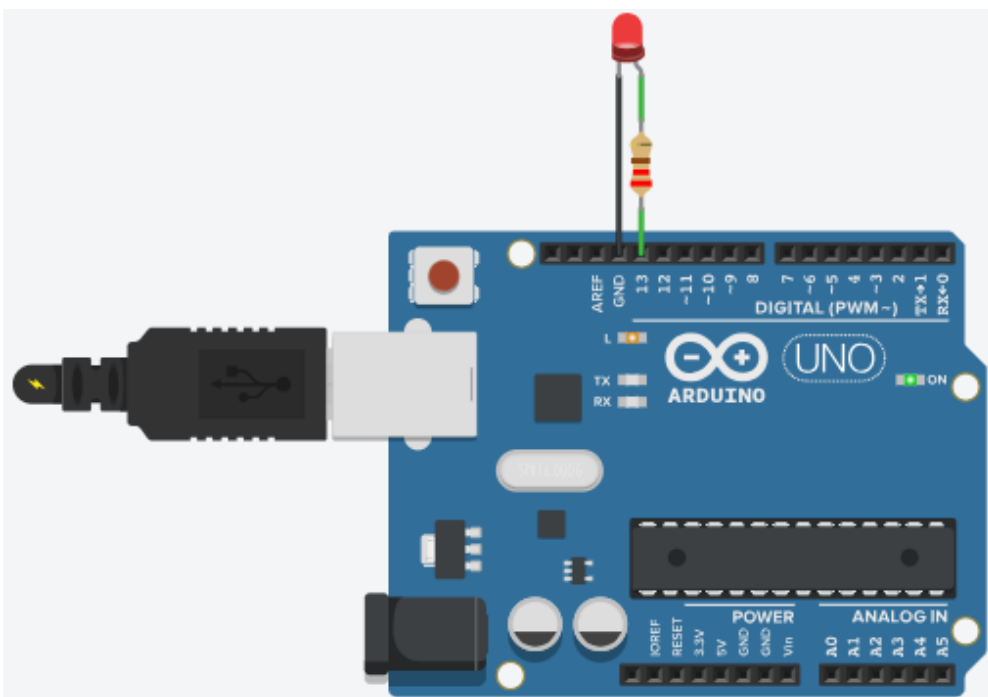
สมาชิกในกลุ่ม

1..... 2.....

3..... 4.....

1. นักเรียนแบ่งกลุ่มลงมือปฏิบัติ โดยใช้เว็บไซต์ <https://www.tinkercad.com> เพื่อออกแบบโปรแกรมจำลองการเปิดปิดไฟโดยอัตโนมัติตามท้องถนน โดยใช้หลอดไฟ LED ใน

โปรแกรมจำลองการเปิดปิดไฟ



แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านความรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ประยุกต์ใช้กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน	
		อธิบาย ความหมาย ความสำคัญของ โครงสร้างของ บอร์ด Arduino Uno R3	ออกแบบวงจร อิเล็กทรอนิกส์ พื้นฐาน และใช้ งานบอร์ด Arduino
1			
2			
3			
4			
5			

เกณฑ์การให้คะแนน

4 คะแนน ระดับ 4 ดีมาก

3 คะแนน ระดับ 3 ดี

2 คะแนน ระดับ 2 พอใช้

1 คะแนน ระดับ 1 ปรับปรุง

*เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ครูผู้สอน

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านทักษะและกระบวนการ
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ประยุกต์ใช้กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน			
		ทักษะในการ ทำงาน ร่วมกัน	ทักษะการ คิดวิเคราะห์	ทักษะการ สื่อสาร	ทักษะ ความคิด สร้างสรรค์
1					
2					
3					
4					
5					

เกณฑ์การให้คะแนน

4 คะแนน ระดับ 4 ดีมาก

3 คะแนน ระดับ 3 ดี

2 คะแนน ระดับ 2 พอใช้

1 คะแนน ระดับ 1 ปรับปรุง

*เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ครูผู้สอน

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านคุณลักษณะ
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ประยุกต์ใช้กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน		
		มีวินัย	ใฝ่เรียนรู้	มุ่งมั่นในการทำงาน
1				
2				
3				
4				
5				

เกณฑ์การให้คะแนน

4 คะแนน ระดับ 4 ดีมาก

3 คะแนน ระดับ 3 ดี

2 คะแนน ระดับ 2 พอใช้

1 คะแนน ระดับ 1 ปรับปรุง

*เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ครูผู้สอน

<p style="text-align: center;">แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ยานยนต์แห่งโลกอนาคต</p> <p style="text-align: right;">เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p style="text-align: right;">ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>	
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 5</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์</p>	<p>เรื่อง วิศวกรรมน้อย</p> <p>รายวิชา เทคโนโลยี 1</p>
<p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <p>นำเสนอแนวคิดแก้ไขปัญหา หรือสนองความต้องการโดยใช้ กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม</p>	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ขั้นนำ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูถามนักเรียนว่าจากการเรียนรู้การทำงานตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมแล้วนักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น 2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย หัวข้อ การแก้ปัญหาตามกระบวนการ ออกแบบเชิงวิศวกรรม 3. นักเรียนแสดงความคิดเห็นว่าจะนำกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมมาใช้แก้ปัญหาสังคมในอนาคตได้อย่างไร <p>ขั้นสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูแสดงภาพลักษณะการเดินทางรูปแบบต่างๆ เช่น เดินทางโดย รถจักรยานยนต์ รถยนต์ส่วนบุคคล รถสาธารณะ รถไฟฟ้า เครื่องบิน เรือ ฯลฯ 2. นักเรียนบอกข้อดีและข้อเสีย พร้อมอภิปรายถึงความเหมาะสมและความจำเป็นที่ต้องพัฒนาการเดินทางในสภาพการณ์ปัจจุบัน
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายการทำงานตาม กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ได้ 2. อธิบายแนวคิด ทฤษฎี หลักการที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา ได้ 	<p>สื่อ/แหล่งเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บัตรภาพการเดินทางรูปแบบต่างๆ 2. ใบงานที่ 5.5 ยานยนต์แห่งโลกอนาคต <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สร้างแนวทางการพัฒนายานยนต์แห่งโลกอนาคตโดยใช้กระบวนการเชิงวิศวกรรม 2. นำเสนอแนวคิดในการพัฒนายานยนต์แห่งโลกอนาคต
<p>ด้านทักษะและกระบวนการ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ร่างแบบถ่ายทอดความคิดเป็น ภาพร่าง 2 มิติ หรือ 3 มิติได้ 	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ยานยนต์แห่งโลกอนาคต เรื่อง วิศวกรรมน้อย รายวิชา เทคโนโลยี 1</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>2. นำเสนอผลการทำงานตาม กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม</p>	<p>3. แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มละ 5-6 คน โดยใช้ประสบการณ์เพื่อ ร่วมกันคิดค้นยานพาหนะในการเดินทางที่เหมาะสมกับสภาพสังคมและบริบท ของตนเองแล้วนำเสนอแนวคิดพอสังเขป</p>	
<p>ด้านคุณลักษณะ 1. มีความรับผิดชอบ 2. ซื่อสัตย์ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน</p>	<p>4. ครูแจกใบงานที่ 5.5 ยานยนต์แห่งโลกอนาคต และให้นักเรียนแต่ละ กลุ่มศึกษารายงานให้เข้าใจ (ออกแบบแนว/วิธีการ/นวัตกรรมยานยนต์ แห่งโลกอนาคต)</p> <p>5. นักเรียนทำใบงานที่ 5.5 ยานยนต์แห่งโลกอนาคต โดยครูคอยดูแล ให้คำปรึกษา เสนอแนะการทำงานอย่างใกล้ชิด</p>	
<p>ขั้นสรุป</p>	<p>1. นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปใบงาน และออกแบบการนำเสนอลงใน ใบงานที่ 5.5</p> <p>2. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน</p> <p>3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลเรื่อง ยานยนต์แห่งโลกอนาคต โดยใช้ประเด็นจากกรนำเสนอ</p>	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
1. ด้านความรู้ (K) 1. อธิบายการทำงานตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมได้ 2. อธิบายแนวคิด ทฤษฎี หลักการที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาได้	- ตรวจใบงาน	- แบบประเมินใบงาน	- ได้รับระดับคุณภาพ/คะแนนตั้งแต่ 2 ขึ้นไป
2. ด้านทักษะกระบวนการ (P) 1. ร่างแบบถ่ายทอดความคิดเป็นภาพร่าง 2 มิติ หรือ 3 มิติได้ 2. นำเสนอผลการทำงานตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม	- ตรวจภาพร่าง 2 มิติ หรือ 3 มิติ - สังเกตพฤติกรรม	- แบบประเมินภาพร่าง - แบบสังเกต	- ได้รับระดับคุณภาพ/คะแนนตั้งแต่ 2 ขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) 1. ซื่อสัตย์สุจริต 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้ 4. มุ่งมั่นในการทำงาน	- สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน	- แบบประเมินผลด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์เทียบกับเกณฑ์	- ได้รับระดับคุณภาพ/คะแนนตั้งแต่ 2 ขึ้นไป

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อผู้ตรวจ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 5.7 เรื่อง การเดินทางในรูปแบบต่าง ๆ
หน่วยที่ 5 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ประยุกต์ใช้กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1



รูปภาพการเดินทางโดยรถยนต์ส่วนบุคคล



รูปภาพการเดินทางโดยรถยนต์ส่วนบุคคล



รูปภาพการเดินทางโดยรถไฟ



รูปภาพการเดินทางโดยเครื่องบิน



รูปภาพการคมนาคมสุดไฮเทคในโลกอนาคต



รูปภาพการคมนาคมสุดไฮเทค

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ จุดประสงค์	ระดับคุณภาพ/คะแนน			
	4	3	2	1
1. ด้านความรู้ (K) 1. อธิบายการทำงานตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมได้ (ตรวจใบงาน)	เขียนอธิบายการทำงานตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมได้ ถูกต้อง 5 - 6 ขั้นตอน	เขียนอธิบายการทำงานตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมได้ถูกต้อง 3 - 4 ขั้นตอน	เขียนอธิบายการทำงานตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมได้ถูกต้อง 1 - 2 ขั้นตอน	เขียนอธิบายการทำงานตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมได้ไม่ชัดเจน
2. อธิบายแนวคิดทฤษฎี หลักการที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาได้ (ตรวจใบงาน)	เขียนอธิบายการวิเคราะห์ข้อมูล What Why How ตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมได้ ถูกต้อง 4 ขั้นตอนขึ้นไป	เขียนอธิบายการวิเคราะห์ข้อมูล What Why How ตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมได้ถูกต้อง 3 ขั้นตอน	เขียนอธิบายการวิเคราะห์ข้อมูล What Why How ตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมได้ถูกต้อง 2 ขั้นตอน	เขียนอธิบายการวิเคราะห์ข้อมูล What Why How ตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมได้ถูกต้อง 1 ขั้นตอน
2. ด้านทักษะกระบวนการ (P) 1. ร่างแบบถ่ายทอดความคิดเป็นภาพร่าง 2 มิติ หรือ 3 มิติ ได้ (ตรวจภาพร่าง)	ถ่ายทอดความคิดออกมาเป็นภาพร่าง 2 มิติ หรือ 3 มิติ พร้อมกำหนดวัสดุอุปกรณ์ได้	ถ่ายทอดความคิดออกมาเป็นภาพร่าง 3 มิติ ได้	ถ่ายทอดความคิดออกมาเป็นภาพร่าง 2 มิติ ได้	ไม่สามารถถ่ายทอดความคิดออกมาเป็นภาพร่างได้แต่อธิบายเป็นข้อความได้
2. นำเสนอผลการทำงานตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (ตรวจแบบสังเกตพฤติกรรม)	ทุกคนมีส่วนร่วมในการนำเสนอการทำงานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมได้ ถูกต้องชัดเจน 5-6 ขั้นตอน	ทุกคนมีส่วนร่วมในการนำเสนอการทำงานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมได้ ชัดเจน 3-4 ขั้นตอน	ทุกคนมีส่วนร่วมในการนำเสนอการทำงานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมได้ ชัดเจน 1-2 ขั้นตอน	ทุกคนมีส่วนร่วมในการนำเสนอการทำงานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมได้ ชัดเจน

สิ่งที่ต้องการวัด/ จุดประสงค์	ระดับคุณภาพ/คะแนน			
	4	3	2	1
3. ด้านคุณลักษณะอัน พึงประสงค์ (A) 1. ซื่อสัตย์สุจริต 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้ 4. มุ่งมั่นในการ ทำงาน (ตรวจแบบสังเกต พฤติกรรม)	ผ่านคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ ตามที่กำหนด 4 ข้อ	ผ่านคุณลักษณะอัน พึงประสงค์ตามที่ กำหนด 3 ข้อ	ผ่านคุณลักษณะอัน พึงประสงค์ตามที่ กำหนด 2 ข้อ	ผ่านคุณลักษณะอัน พึงประสงค์ตามที่ กำหนด 1 ข้อ

การแปลผลคะแนน (เลือกใช้อย่างใดอย่างหนึ่งตามความเหมาะสมกับลักษณะการประเมิน)

ระดับคะแนน	แปลผล	
	ระดับคุณภาพ	คิดเป็นร้อยละ
4	ดีเยี่ยม	76-100
3	ดี	51-75
2	พอใช้	26-50
1	ปรับปรุง	0-25

ใบงานที่ 5.6 เรื่อง ออกแบบยานยนต์แห่งโลกอนาคต

หน่วยที่ 5 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ยานยนต์แห่งโลกอนาคต
รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ชื่อกลุ่ม..... สมาชิก.....

คำชี้แจง

ให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการ และคาดการณ์รูปแบบวิธีการเดินทางในอนาคต พร้อมออกแบบนวัตกรรมเพื่อการเดินทางแล้วบันทึกลงในแบบบันทึกนี้

ชื่อยานยนต์แห่งโลกอนาคต คือ

.....

ตารางบันทึกการวิเคราะห์ข้อมูลการระบุปัญหา

What เกิดปัญหาอะไรขึ้นจึงจำเป็นต้องสร้างยานยนต์นี้

.....

Why ทำไมต้องการพัฒนา/สร้างนวัตกรรมนี้

.....

How นวัตกรรม/ผลงานนี้มีจุดเด่นที่เหมาะสมกับโลกอนาคตอย่างไร

.....

นำผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลมาเขียนเป็นประเด็นต่อไปนี้

จุดประสงค์

.....

ขอบเขตของการดำเนินงาน

.....

.....

.....

.....

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

.....

.....

.....

ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

ข้อมูล/รายละเอียด	แหล่งข้อมูล	ผู้สืบค้น	วันที่สืบค้น

ตารางบันทึกการวิเคราะห์ข้อมูล

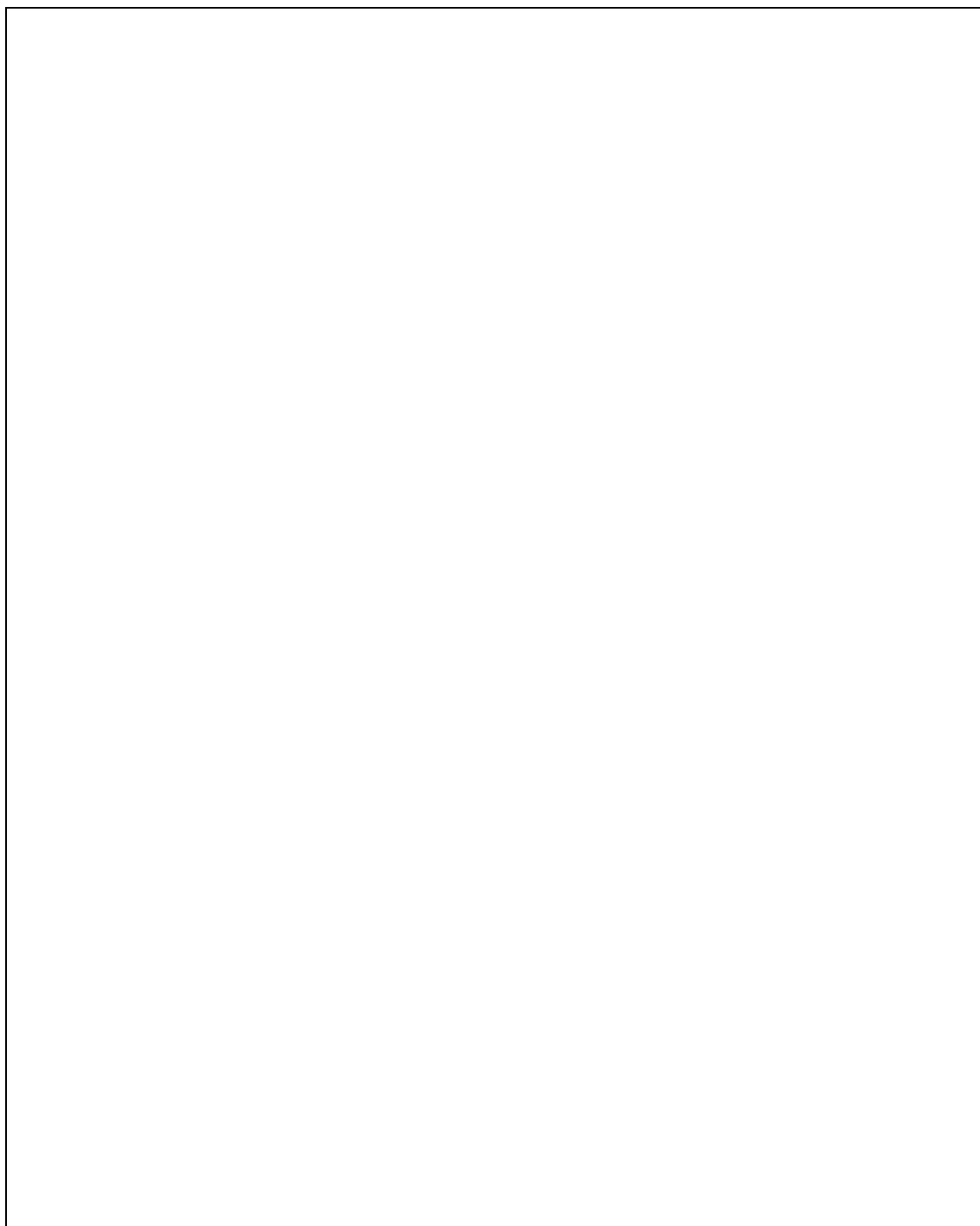
<p>What มีข้อมูลอะไรบ้างที่เกี่ยวข้อง</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>Why ทำไมต้องใช้ข้อมูลนี้</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

How ทำอย่างไรจึงจะสามารถนำข้อมูลนี้ไปแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

การออกแบบและการถ่ายทอดความคิด

() แบบร่าง () แผนภาพ () ผังงาน () แบบจำลอง มีรายละเอียดดังนี้



ตารางบันทึกการวิเคราะห์ข้อมูลแบบร่าง

<p>What เป็นภาพร่าง 2 มิติ หรือ 3 มิติ ภาพร่างนี้มีอะไรเป็นองค์ประกอบ ต้องใช้วัสดุอุปกรณ์อะไรบ้าง</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>Why ทำไมต้องมีการร่างแบบก่อนนำไปสร้างจริง</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>How ทำอย่างไรจะสามารถสร้างชิ้นงานจริงได้ตรงตามแบบร่างนี้</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

วัสดุ/อุปกรณ์.....

เครื่องมือ.....

ชั้นการทำงาน

ที่	กิจกรรม	ผู้รับผิดชอบ	หลักฐานอ้างอิง/ ภาพ

ตารางบันทึกการวิเคราะห์กระบวนการทำงาน

<p>What จะต้องทำอะไรบ้าง</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>Why ทำไมต้องกำหนดขั้นตอนการทำงาน</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>How จะนำเสนอขั้นตอนการทำงานให้ผู้อื่นเข้าใจตรงกันได้อย่างไร</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

สรุปขั้นตอนการทำงานลงในตารางเวลาการทำงานได้ดังนี้

กิจกรรม/วัน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

แนวข้อเสนอแนะ

ในการเขียนตารางเวลา grand chart ควรคำนึงถึงความยากง่ายของกิจกรรมเพื่อใช้กำหนดระยะเวลาในการทำกิจกรรมแต่ละขั้น

การทดสอบ/ทดลองใช้

วิธีการทดสอบ	ผลการทดสอบ/ ข้อบกพร่องที่พบ	วิธีการปรับปรุงแก้ไข และผลการปรับปรุง แก้ไข	วัน/เดือน/ ปีที่ ทดสอบ	ผู้ดำเนินการ ทดสอบ

ตารางบันทึกการวิเคราะห์กาทดสอบ/ทดลองใช้

<p>What จะได้อะไรจากการทดสอบ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>Why ทำไมจึงเกิดต้องมีการทดสอบก่อนนำไปใช้จริง</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>How ทำอย่างไรจะนำผลการทดสอบไปพัฒนาผลให้มีความสมบูรณ์มากที่สุดได้</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

ปัญหา/อุปสรรค คือ.....

แนวทางการแก้ปัญหา.....

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....

สรุปผลการทำกิจกรรมโดยรวม

.....

.....

.....

ระดับความพึงพอใจที่มีต่อผลงานของตนเอง ()มากที่สุด ()มาก ()ปานกลาง ()น้อย

เนื่องจาก.....
.....
.....
.....

ใบงานที่ 5.7 เรื่อง ออกแบบการนำเสนอผลงาน
หน่วยที่ 5 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ยานยนต์แห่งโลกอนาคต
รายวิชา เทคโนโลยี 1 รหัส ว21103 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ชื่อกลุ่ม..... สมาชิก.....

คำชี้แจง

ให้นักเรียนออกแบบการนำเสนอผลงานของตนเอง โดยเลือกวิธีใดวิธีหนึ่งหรือหลายวิธีแล้วบันทึก
 ข้อมูลลงในตารางกำหนดให้

ชื่อกลุ่ม..... สมาชิก.....

เรื่อง.....

เวลาในการนำเสนอ..... นาที

วิธีการนำเสนอ	สื่อประกอบ	ข้อมูลที่นำเสนอ	ผู้นำเสนอ
<input checked="" type="checkbox"/> นำเสนอ Power point (ตัวอย่าง)	1. คอมพิวเตอร์ 2. เครื่องฉาย วีดิทัศน์ 3. รีโมทเลื่อน เฟรม 4. ลำโพงขยาย เสียง 5. ชี้นางาน	1. สภาพปัญหา 2. ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง 3. วิธีการสืบค้นข้อมูล และแหล่งข้อมูล 4. การออกแบบและ ถ่ายทอดความคิด 5. วัสดุที่ใช้ 6. เครื่องมือช่างที่ จำเป็น 7. การประกอบชิ้นงาน 8. วิธีการทดสอบและ ปรับปรุงแก้ไข 9. ผลการแก้ปัญหา	1. ด.ญ. ก. 2. ด.ญ. ข. 3. ด.ญ. ค.
<input type="checkbox"/> สาดิการทำงาน			
<input type="checkbox"/> เขียนรายงาน			
<input type="checkbox"/> บรรยาย			
<input type="checkbox"/> แผ่นพับประชาสัมพันธ์			
<input type="checkbox"/> ป้ายนิเทศ			
<input type="checkbox"/> เผยแพร่ผ่านสื่อ			

วิธีการนำเสนอ	สื่อประกอบ	ข้อมูลที่นำเสนอ	ผู้นำเสนอ
ออนไลน์			
<input type="checkbox"/> ประชาสัมพันธ์เสียงตามสาย			
<input type="checkbox"/> อื่นๆ.....			

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านความรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ยานยนต์แห่งโลกอนาคต
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน	
		อธิบายการทำงานตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมได้	อธิบายแนวคิด ทฤษฎี หลักการที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาได้
1			
2			
3			
4			
5			

เกณฑ์การให้คะแนน

4 คะแนน ระดับ 4 ดีมาก

3 คะแนน ระดับ 3 ดี

2 คะแนน ระดับ 2 พอใช้

1 คะแนน ระดับ 1 ปรับปรุง

*เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ครูผู้สอน

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านทักษะและกระบวนการ
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ยานยนต์แห่งโลกอนาคต
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน	
		ร่างแบบถ่ายทอดความคิด เป็นภาพร่าง 2 มิติ หรือ 3 มิติได้	นำเสนอผลการทำงาน ตามกระบวนการ ออกแบบเชิงวิศวกรรม
1			
2			
3			
4			
5			

เกณฑ์การให้คะแนน

- 4 คะแนน ระดับ 4 ดีมาก
 3 คะแนน ระดับ 3 ดี
 2 คะแนน ระดับ 2 พอใช้
 1 คะแนน ระดับ 1 ปรับปรุง
 *เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)

ครูผู้สอน

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านคุณลักษณะ
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ยานยนต์แห่งโลกอนาคต
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน			
		ชื่อสัตย์	มีวินัย	ใฝ่เรียนรู้	มุ่งมั่นในการทำงาน
1					
2					
3					
4					
5					

เกณฑ์การให้คะแนน

- 4 คะแนน ระดับ 4 ดีมาก
- 3 คะแนน ระดับ 3 ดี
- 2 คะแนน ระดับ 2 พอใช้
- 1 คะแนน ระดับ 1 ปรับปรุง
- *เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ครูผู้สอน

บรรณานุกรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.(2561). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ การออกแบบและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ :
องค์การค่าของ สกสศ.

<https://www.google.co.th>

เทคโนโลยีเปลี่ยนโลก. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก

<https://sites.google.com/site/withyasastrkabthehkhnoloyi2121/rabb-khxng-thehkhnoloyi>
(วันที่สืบค้นข้อมูล 8 สิงหาคม 2561).

<http://youtube.com/watch?v=7xQey6UGDzM> (วันที่สืบค้นข้อมูล 8 สิงหาคม 2561).

เทคโนโลยี AR. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก

<https://youtu.be/bGgZHLVr82U> (วันที่สืบค้นข้อมูล 8 สิงหาคม 2561).

<https://web.facebook.com/roiet.io> (วันที่สืบค้นข้อมูล 8 สิงหาคม 2561).

<https://web.facebook.com/groups/ChiangMaiMakerClub> (วันที่สืบค้นข้อมูล 8 สิงหาคม
2561).

ความหมายและความสำคัญของเทคโนโลยี. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก

<https://sites.google.com/site/technologydaw/home/khwam-ru-beux-ng-tn-keiyw-kab-khxmphiwtexr/khxm-laea-sarsnthes/thehkhnoloyi> (วันที่สืบค้นข้อมูล 8 สิงหาคม 2561).

เทคโนโลยี. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก

www.เศรษฐพงศ์.com (วันที่สืบค้นข้อมูล 8 สิงหาคม 2561).

ชีวิตกับเทคโนโลยี. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก

<https://sites.google.com/site/ges0503chivitkabthehkhnoloyi/> (วันที่สืบค้นข้อมูล 8 สิงหาคม
2561).

AI เปลี่ยนโลก. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก

<https://www.catcyfence.com/it-security/article/ai-change-the-world/> (วันที่สืบค้นข้อมูล 8
สิงหาคม 2561).

เทรนด์เทคโนโลยี.[ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก

<https://www.csloxinfo.com/10-technology-trend-2018/> (วันที่สืบค้นข้อมูล 8 สิงหาคม
2561).

ความหมายของเทคโนโลยี. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก

<http://designtechnology.ipst.ac.th/2017/11/25/animation-clip-ความหมายของเทคโนโลยี>
(วันที่สืบค้นข้อมูล 8 สิงหาคม 2561).

เทคโนโลยีแห่งอนาคต. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก

https://www.youtube.com/watch?v=YtD_koTala0 (วันที่สืบค้นข้อมูล 8 สิงหาคม 2561).

AR(Augmented Reality). [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก

<http://www.scimath.org/article-technology/item/7755-ar-augmented-reality> (วันที่สืบค้นข้อมูล 8 สิงหาคม 2561).

<https://www.sanook.com/hitech/1434301/> (วันที่สืบค้นข้อมูล 8 สิงหาคม 2561).

<https://alternativemedicine.com/augmented-reality-is-now-being-used-for-plastic-surgery/> (วันที่สืบค้นข้อมูล 8 สิงหาคม 2561).

Internet of Thinks. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก

<http://www.pskovedu.ru/event/6fead889-6d92-4f86-b55a-e170a87dd238>

(วันที่สืบค้นข้อมูล 8 สิงหาคม 2561).

<http://www.broadband4europe.com/importance-globalizing-internet-things/>

(วันที่สืบค้นข้อมูล 8 สิงหาคม 2561).

<http://www.dltv.ac.th/> (วันที่สืบค้นข้อมูล 8 สิงหาคม 2561).

<https://www.minegocioabarrotero.com/noticias-2/10-formas-de-hacer-crecer-tu-pequena-empresa/> (วันที่สืบค้นข้อมูล 8 สิงหาคม 2561).

https://goldenrulehomewatch.com/the-benefits-of-professional-home-watch/smart-home-2769238_1920/ (วันที่สืบค้นข้อมูล 8 สิงหาคม 2561).

IoT. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก

<https://www.youtube.com/watch?v=WztuyZwq578&t=141s> (วันที่สืบค้นข้อมูล 8 สิงหาคม 2561).

นวัตกรรมเปลี่ยนโลก.[ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก

<https://www.youtube.com/watch?v=4td3ca5wIN8> (วันที่สืบค้นข้อมูล 8 สิงหาคม 2561).

ประวัติโทรศัพท์มือถือ. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก

<http://mobilephone2555.blogspot.com/2012/09/blog-post.html> (วันที่สืบค้นข้อมูล 8 สิงหาคม 2561).

คนใช้โทรศัพท์. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก

<https://pxhere.com/ko/photo/605971> (วันที่สืบค้นข้อมูล 8 สิงหาคม 2561).

ภัยคุกคามจากอินเทอร์เน็ต. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก

<http://www.atkorat.net/board/index.php?topic=324.0> (วันที่สืบค้นข้อมูล 8 สิงหาคม 2561).

ecommerce. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก

http://www.ecommerce-magazine.com/index.php?option=com_content&task=view&id=3232&Itemid=98 (วันที่สืบค้นข้อมูล 8 สิงหาคม 2561).

แฮกเกอร์. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก

<http://web.ku.ac.th/schoolnet/snet1/network/hager.htm> (วันที่สืบค้นข้อมูล 8 สิงหาคม 2561).

ความปลอดภัยด้าน it. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก

<https://www.catcyfence.com> (วันที่สืบค้นข้อมูล 8 สิงหาคม 2561).

เทคโนโลยีสารสนเทศ. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก

<https://www.it.chula.ac.th/> (วันที่สืบค้นข้อมูล 8 สิงหาคม 2561).

พ.ร.บ.คอมพิวเตอร์ 2550. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก

<http://www.scimath.org/lesson-technology/item/7119-2017-06-04-07-02-31>
(วันที่สืบค้นข้อมูล 8 สิงหาคม 2561).

ตั้งรหัสผ่านอย่างไรให้ปลอดภัย. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก

<https://www.it.chula.ac.th/th/node/3348> (วันที่สืบค้นข้อมูล 8 สิงหาคม 2561).

เทคนิคการตั้งรหัสผ่าน. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก

<https://tech.mthai.com/tips-technic/43045.html> (วันที่สืบค้นข้อมูล 8 สิงหาคม 2561).

สัญญาอนุญาตครีเอทีฟคอมมอนส์. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก

<http://www.thailibrary.in.th/2014/10/14/creative-commons-licence/> (วันที่สืบค้นข้อมูล 8 สิงหาคม 2561).

วิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก

<https://sites.google.com/site/withyasastrkabthekhnoloyi2121/rabb-khxng-thekhnoloyi>
(วันที่สืบค้นข้อมูล 8 สิงหาคม 2561).

ระบบทางเทคโนโลยี. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก

<http://designtechnology.ipst.ac.th/ระบบเทคโนโลยี-มี-5-ขั้นตอน/Google.com>
(วันที่สืบค้นข้อมูล 8 สิงหาคม 2561).

ระบบทางธรรมชาติ. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Expiration_diagram.svg (วันที่สืบค้นข้อมูล 8 สิงหาคม 2561).

เครื่องปริ้นท์ 3 ดี. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก

<https://www.3dhubs.com/3d-printers/lulzbot-mini> (วันที่สืบค้นข้อมูล 8 สิงหาคม 2561).

บ่อบำบัดน้ำเสีย. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก

<http://gg.gg/waterclean> (วันที่สืบค้นข้อมูล 8 สิงหาคม 2561).

Google Application. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก

<https://www.google.com/>

ความคิดเชิงนามธรรม. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก

<https://www.krui3.com/content/abstract-thinking/> (วันที่สืบค้นข้อมูล 9 สิงหาคม 2561).

หลักการแก้ปัญหาทักกับภาษาคอมพิวเตอร์. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก

<http://www.mwit.ac.th/~jeab/sheet40102/intro.htm> (วันที่สืบค้นข้อมูล 9 สิงหาคม 2561).

หลักการเขียนอัลกอริทึม. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก

<https://sites.google.com/site/hlakkarkheinynporkaerm1234/bth-thi4-xal-kx-ri-thum>
(วันที่สืบค้นข้อมูล 9 สิงหาคม 2561).

ความหมายของอัลกอริทึม. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก

<https://medium.com/@ohmiller/ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ-อัลกอริทึม-algorithm-d536731a7f02>

(วันที่สืบค้นข้อมูล 9 สิงหาคม 2561).

ผังงาน (Flowchart). [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก

<http://tps-mep5-23-03.blogspot.com/2017/02/flowchart-flowchart-algorithm-workflow.html> (วันที่สืบค้นข้อมูล 9 สิงหาคม 2561).

สัญลักษณ์ของผังงาน (Flowchart). [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก

<https://www.krui3.com/content/casual-code-and-flow-chart/> (วันที่สืบค้นข้อมูล 9 สิงหาคม 2561).

กระบวนการแก้ปัญหา. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก

<http://www.thaigoodview.com/node/83018> (วันที่สืบค้นข้อมูล 9 สิงหาคม 2561).

การแปรรูปและการขึ้นรูปวัสดุประเภทไม้. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก

<http://www.otoptoday.com/wisdom> (วันที่สืบค้นข้อมูล 8 สิงหาคม 2561).

Wheels And Axles. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.youtube.com/watch?v=P7xu9O0miEc>

(วันที่สืบค้นข้อมูล 7 สิงหาคม 2561).

Wheels And Axles. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.youtube.com/watch?v=P7xu9O0miEc>

(วันที่สืบค้นข้อมูล 7 สิงหาคม 2561).

Wheel and Axle - Simple Machines | Science for Kids | Educational Videos by Mocomi.

[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก

https://www.youtube.com/watch?time_continue=102&v=ndT35aqDfAQ

(วันที่ค้นข้อมูล 7 สิงหาคม 2561).

ล้อและเพลา [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.eduktc.com/main.php?inc=chap&chid=809>

(วันที่ค้นข้อมูล 7 สิงหาคม 2561).

ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.tinkercad.com>

(วันที่ค้นข้อมูล 7 สิงหาคม 2561).

Circuits Pin LED. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :

<https://www.youtube.com/watch?v=8KqS7HRVX1M&feature=youtu.be>

(วันที่ค้นข้อมูล 7 สิงหาคม 2561).

การใช้งานบอร์ดทดลอง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :

<https://sites.google.com/site/klsrobotcenter/kar-chi-ngan-bxrd-thdlxng>

(วันที่ค้นข้อมูล 7 สิงหาคม 2561).

TC Digital Output. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : [https://sites.google.com/site/klsrobotcenter/tc-](https://sites.google.com/site/klsrobotcenter/tc-digital-output)

[digital-output](https://sites.google.com/site/klsrobotcenter/tc-digital-output) (วันที่ค้นข้อมูล 7 สิงหาคม 2561).

Breadboard ที่มองเห็นจากภายนอก. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :

<https://en.wikipedia.org/wiki/Breadboard> (วันที่ค้นข้อมูล 7 สิงหาคม 2561).

ภาพประกอบการเชื่อมต่อวงจรแต่ละจุดของ Breadboard. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :

<https://en.wikipedia.org/wiki/Breadboard> (วันที่ค้นข้อมูล 7 สิงหาคม 2561).

ไมโครคอนโทรลเลอร์. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :

<https://en.wikipedia.org/wiki/Breadboard> (วันที่ค้นข้อมูล 7 สิงหาคม 2561).

[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.tinkercad.com> (วันที่ค้นข้อมูล 7 สิงหาคม 2561).

คำสั่งที่ใช้พื้นฐานใน Arduino IDE. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://gg.gg/cwniv>.

(วันที่ค้นข้อมูล 7 สิงหาคม 2561).

ชนิดและขนาดของข้อมูล. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://gg.gg/cwni5>. (วันที่ค้นข้อมูล 7 สิงหาคม 2561).

ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ใน Arduino IDE. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://gg.gg/cwnj2>.

(วันที่ค้นข้อมูล 7 สิงหาคม 2561).

เทคโนโลยีสมองกลฝังตัว. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://gg.gg/cwnjg>. (วันที่ค้นข้อมูล 7 สิงหาคม 2561).

รู้จักโปรแกรม Code.org. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://code.org>. (วันที่ค้นข้อมูล 7 สิงหาคม 2561).

รู้จักโปรแกรม Kodu Game Lab. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.kodugamelab.com>.

(วันที่ค้นข้อมูล 7 สิงหาคม 2561).

รู้จักโปรแกรม Scratch. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://scratch.mit.edu>.

(วันที่ค้นข้อมูล 7 สิงหาคม 2561).

รู้จัก Arduino และ Tinkercad. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.tinkercad.com>.

(วันที่ค้นข้อมูล 7 สิงหาคม 2561).

รู้จัก Micro:bit. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://makecode.microbit.org>

(วันที่ค้นข้อมูล 7 สิงหาคม 2561).

**คณะจัดทำคู่มือครูและแผนการจัดการเรียนรู้ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
เพื่อการเรียนการสอนทางไกลผ่านดาวเทียม (DLTV)
มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์**

ที่ปรึกษา

- | | | |
|----|----------------------------------|--|
| 1. | รองศาสตราจารย์ นราพร จันทร์โอชา | รองประธานกรรมการบริหาร
มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์ |
| 2. | พลอากาศโท ภักดี แสง-ชูโต | เลขาธิการ
มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์ |
| 3. | นายอนุสรณ์ พูเจริญ | ผู้ช่วยเลขาธิการ
มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์ |
| 4. | รองศาสตราจารย์ เฉลียวศรี พิบูลชล | กรรมการบริหารมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์ |
| 5. | นายเชิดศักดิ์ ศรีศักดิ์วิชัย | หัวหน้าสำนักงาน
มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์ |
| 6. | นายบุญรักษ์ ยอดเพชร | เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน |
| 7. | นางสาวนิจสุดา อภินันทาภรณ์ | ผู้อำนวยการสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา |
| 8. | นางสาวรัตนา แสงบัวเพื่อน | ผู้อำนวยการกลุ่มพัฒนาหลักสูตรและมาตรฐานการเรียนรู้
สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา |
| 9. | นางผานิต ทวีศักดิ์ | ผู้อำนวยการกลุ่มพัฒนากระบวนการเรียนรู้
สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา |

คณะจัดทำคู่มือครูและแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1

- | | | |
|-----|-----------------------------|---|
| 1. | นางสาวธนพรรณ ชาลี | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) |
| 2. | นางสาวสุนิสา แสงมงคลพิพัฒน์ | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) |
| 3. | นางสาวอรนิษฐ์ โชคชัย | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) |
| 4. | นางสาวเทพกัญญา พรหมชาติแก้ว | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) |
| 5. | นายนิพนธ์ จันเลน | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) |
| 6. | นายนพพร แสงอาทิตย์ | สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา |
| 7. | นายเอกสิทธิ์ ปิยะแสงทอง | โรงเรียนคณะราษฎรบำรุงปทุมธานี |
| 8. | นางสาวกมลรัตน์ ฉิมพาลี | โรงเรียนถนนหักพิทยาคม |
| 9. | นางสาวธารทิพย์ จันทรมิระ | โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์ |
| 10. | นายจักรพันธ์ ประทุมทีป | โรงเรียนมัธยมตลาดใหญ่วิทยา |
| 11. | นายสุริยา ชาปุ | โรงเรียนศรีสำโรงชนูปถัมภ์ |
| 12. | นายอภิวัฒน์ ศรีกัณฑ์ | โรงเรียนชุมแพศึกษา |
| 13. | นายวีระชาติ มาตรหลุบเหลา | โรงเรียนโพนเมืองประชารัฐ"ดร.ก่อ สวัสดิ์พาณิชย์ อนุสรณ์" |

14. นายเทวฤทธิ์ จันเสริม	โรงเรียนพุทไธสง
15. นายกอบวิทย์ พิริยะวัฒน์	โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ปทุมธานี
16. นายเจษฎา เนตรสว่างวิชา	โรงเรียนสงวนหญิง
17. นายธนวรรษน์ เหง้าตา	โรงเรียนกุมภวาปี
18. นางสาวพรรณวดี ประสงค์	โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา 2
19. นายณพฤช เอมศิริ	โรงเรียนบดินทรเดชา(สิงห์ สิงหเสนี) สมุทรปราการ
20. นางสาวกุลยา ลาผ่าน	โรงเรียนบดินทรเดชา(สิงห์ สิงหเสนี) สมุทรปราการ
21. นางสาวพัชชา เนตรรายนต์	โรงเรียนบดินทรเดชา(สิงห์ สิงหเสนี) สมุทรปราการ
22. นางศรีไพร แต่งอ่อน	โรงเรียนวังไกลกังวล ในพระบรมราชูปถัมภ์
23. นางสาวจิราพร สมพงศ์	โรงเรียนวังไกลกังวล ในพระบรมราชูปถัมภ์
24. นางสาวพูนทรัพย์ โชคปิตินันท์	โรงเรียนวังไกลกังวล ในพระบรมราชูปถัมภ์
25. นายสัญญาลักษณ์ โสณายะ	โรงเรียนวังไกลกังวล ในพระบรมราชูปถัมภ์
26. นายสมคิด ก้านกิ่งคำ	โรงเรียนสังคมิวิทยา
27. นางรัชนีกร ไชยคำภา	โรงเรียนปากคาดพิทยาคม
28. นางเบญจพร ทองแถม	โรงเรียนโคกคอนวิทยาคม
29. นางธาริณี นามแสง	โรงเรียนโพธิ์ตากพิทยาคม
30. นางแก้วใจ ราชบุญเรือง	โรงเรียนฝางพิทยาคม
31. นางพนิดา เมืองทอง	โรงเรียนป้อมนาคราชสวาทยานนท์
32. นางสาวสุทธิรัตน์ ศรีสงคาม	โรงเรียนบึงโขงหลงวิทยาคม

คณะปรับปรุงคู่มือครูและแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1

1. นางเบ็ญจวรรณ ศรีเจริญ	ข้าราชการบำนาญ
2. นายรังสรรค์ จอมทะรักษ์	อาจารย์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
3. นายเจษฎา ก้องสาคร	ศึกษานิเทศก์ สพป.เชียงใหม่ เขต 3
4. นายเอกสิทธิ์ ปิยะแสงทอง	นักวิชาการศึกษา สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
5. นายนพพร แสงอาทิตย์	นักวิชาการศึกษา สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
6. นายนิพนธ์ เขียวทอง	ครู โรงเรียนวังไกลกังวล ในพระบรมราชูปถัมภ์
7. นางสาวดิตรส พงษ์ชาวดาร	ครู โรงเรียนวังไกลกังวล ในพระบรมราชูปถัมภ์
8. นางนิสสรณ์ เขียวทอง	ครู โรงเรียนวังไกลกังวล ในพระบรมราชูปถัมภ์
9. นางเจนจิรา โคตรวงศ์	ครู โรงเรียนวังไกลกังวล ในพระบรมราชูปถัมภ์
10. นายธัชวุฒิ กงประโคน	ครู โรงเรียนอนุบาลชัยภูมิ สพป. ชัยภูมิ เขต 1
11. นายศรายุทธ ชาญนคร	ครู โรงเรียนบ้านหาดทรายคราภาพ สพป. ชุมพร เขต 1
12. นายอนุสร หงษ์ขุนทด	ครู โรงเรียนด่านขุนทด สพป.นครราชสีมา เขต 5

13. นายบุญนาค ไชยศิลป์ ครู โรงเรียนบ้านปรางค์ สพป.น่าน เขต 2
14. นายกสิณ สิมลี ครู โรงเรียนชุมชนบ้านโคกทม (พิศิษฐ์พิทยาคาร) สพป.ร้อยเอ็ด เขต 2
15. นางรุ่งนภา สังสะอาด ครู โรงเรียนอนุบาลสิงห์บุรี สพป.สิงห์บุรี
16. นางกวิสรา ศรีศักดิ์ดา ครู โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาสพม. เขต 1
17. นายณัฐพล บัวอุไร ครู โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต สพม. 4
18. นางสาวสมฤทัย พาที ครู โรงเรียนร่มเกล้า กาญจนบุรี สพม. เขต 8
19. นายนวัช ปานสุวรรณ ครู โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย นครปฐม (พระตำหนักสวนกุหลาบมัธยม) สพม.เขต 9
20. นางพิมพ์น้ำผึ้ง วรรณสาม ครู โรงเรียนมาบอำมฤตวิทยา สพม.เขต 11
21. นางสาวจินดา พราหมณ์ชู ครู โรงเรียนทุ่งใหญ่เฉลิมราชอนุสรณ์ รัชมง์คลาภิเษก สพม. เขต 12
22. นางปวีณา บุตถาวร ครู โรงเรียนสทิงพระวิทยา สพม.เขต 16
23. นางทิพย์สุดา สรณะ ครู โรงเรียนท่าใหม่ “พูลสวัสดิ์ราษฎร์นุกูล” สพม.เขต 17
24. นายเฉลิมพล บุขบรรณ ครู โรงเรียนชลราษฎรอำรุง สพม. เขต 18
25. นายธนวรรณ เหง้าดา ครู โรงเรียนกุ่มกวาปี สพม.เขต 20
26. นางสาวพิชญภัค สมปัญญา ครู โรงเรียนพะทายพิทยาคม สพม. เขต 22
27. นายจตุรงค์ กมลเลิศ ครู โรงเรียนกมลาไสย สพม. เขต 24
28. นางสาวธารทิพย์ จันทรมิระ ครู โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์ สพม. เขต 24
29. นายวีรชาติ มาตรหลุบลู ครู โรงเรียนโพนเมืองประจักษ์ “ดร. ก่อ สวัสดิ์พาณิชย์ อนุสรณ์” สพม. เขต 27
30. นายอภิวัฒน์ ภูระวงษ์ ครู โรงเรียนทุ่งหลวงพลับพลาไชย สพม. เขต 27
31. นางพนมวัลย์ นาวารี ครู โรงเรียนโพนเมืองประจักษ์ "ดร.ก่อ สวัสดิ์พาณิชย์ อนุสรณ์" สพม. เขต 27
32. นายแท้ นามแก้ว ครู โรงเรียนสตรีศรีน่าน สพม.เขต 37
33. นายมนัส ขวดดา ครู โรงเรียนตากลีประชาสรรค์ สพม. เขต 42
34. นายสุภชัย สมบุญ ครู โรงเรียนบ้านหาดส้มแป้น สพป. ชุมพร เขต 1
35. นางสาวสุภาพ ศุภโสภณ ครู โรงเรียนวัดหัวกรูด สพป. ชุมพร เขต 1
36. นายกฤษขจร ศรีถาวร ครู โรงเรียนบ้านหนองหญ้าวัว สพป.บุรีรัมย์ เขต 3
37. นายชัยพร ดีกร ครู โรงเรียนบ้านโคกสามัคคี สพป. สระแก้ว เขต 2
38. นางสาวปิ่นธสุทธิ์ นาสถิตย์ ครู โรงเรียนอนุบาลวังม่วง สพป. สระบุรี เขต 2
39. นายบุญเลี้ยง จอดนอก ครู โรงเรียนบ้านหัวบึง สพป.อุดรธานี เขต 1
40. นายธนเดช บุตรน้ำเพชร ครู โรงเรียนบ้านโป่งแก้ง สพป. อุทัยธานี เขต 1

- | | |
|---------------------------|--|
| 41. นางสุพรรณวดี ประสงค์ | ครู โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา 2 สพม. เขต 11 |
| 42. นายวิสุทธิ คงกล้า | ครู โรงเรียนควนเนียงวิทยา สพม. เขต 16 |
| 43. นายสืบศักดิ์ สวัสดิ์ | ครู โรงเรียนมัธยมวานรนิวาส สพม. เขต 23 |
| 44. นายพงศพล คำโสภา | ครู โรงเรียนดงกลางพัฒนาศึกษา สพม. เขต 24 |
| 45. นายอภิวัฒน์ ศรีกันหา | ครู โรงเรียนชุมแพศึกษา สพม. เขต 25 |
| 46. นางสาวนงลักษณ์ มีแก้ว | ครู โรงเรียนกู่ทองพิทยาคม สพม. เขต 26 |
| 47. นายธัญวัฒน์ กาบคำ | ครู โรงเรียนสา สพม.เขต 37 |

คณะกรรมการผู้พิพากษา และจัดทำรูปแบบคู่มือครูและแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1

- | | | |
|-----------------------------|--|------------------|
| 1. นายอนุสรณ์ พูเจริญ | ผู้ช่วยเลขาธิการ
มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์ | ประธานกรรมการ |
| 2. นางราตรี ศรีไพรวรรณ | ผู้อำนวยการโรงเรียนวังไกลกังวล ในพระบรมราชูปถัมภ์ | กรรมการ |
| 3. นายธีระพล แข่งขวา | รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ มัธยมศึกษา
โรงเรียนวังไกลกังวล ในพระบรมราชูปถัมภ์ | กรรมการ |
| 4. นางวิภา ตันจุลพงษ์ | รองหัวหน้าสำนักงาน
มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์ | กรรมการ |
| 5. นายนพพร แสงอาทิตย์ | นักวิชาการศึกษาชำนาญการ
สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สพฐ. | คณะทำงาน |
| 6. นางสาวสาวิตรี ศรีโนนยาง | โรงเรียนวัดอัยยการาม สพป.ปทุมธานี เขต 2 | คณะทำงาน |
| 7. นางสาวสุณิสา ถาปิ่นแก้ว | โรงเรียนวัดคุณหญิงส้มจีน มิตรภาพที่ 64 สพป.ปทุมธานี
เขต 2 | คณะทำงาน |
| 8. นางสาวณัฐพร เผือดจันทิก | นักวิชาการศึกษา
มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์ | เลขานุการ |
| 9. นายธีรเดช สร้อยสังข์ | นักวิชาการคอมพิวเตอร์
มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์ | ผู้ช่วยเลขานุการ |
| 10. นางสาววรรณวิษา ภูพานทอง | นักวิชาการศึกษา
มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์ | ผู้ช่วยเลขานุการ |
| 11. นางสาวกมลชนก ดวงคำ | นักวิชาการศึกษา มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์ | ผู้ช่วยเลขานุการ |



การติดต่อรับข้อมูลข่าวสาร

1. มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์
เลขที่ 214 ถนนนครสวรรค์ แขวงวัดโสมนัส เขตป้อมปราบศัตรูพ่าย กรุงเทพมหานคร 10110
โทร. 0 2282 6734
โทรสาร 0 2282 6735
2. สถานีวิทยุโทรทัศน์การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ซอยหัวหิน 35 ถนนเพชรเกษม ตำบลหัวหิน อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ 77110
โทร. 032 515457 - 8
โทรสาร 032 515951
web@dltv.ac.th (ติดต่อเรื่องเว็บไซต์)
dltv@dltv.ac.th (ติดต่อเรื่องทั่วไป)
3. โรงเรียนวังไกลกังวล ในพระบรมราชูปถัมภ์
อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ 77110
โทร. 032 522 347 , 032 520 478 โทรสาร 032 520 478

Facebook : โรงเรียนวังไกลกังวล ในพระบรมราชูปถัมภ์



Website : <http://www.kkws.ac.th>



4. ช่องทางการติดตามข่าวสาร

Facebook : ครูตู้ DLTV



Website : <http://www.dltv.ac.th>

